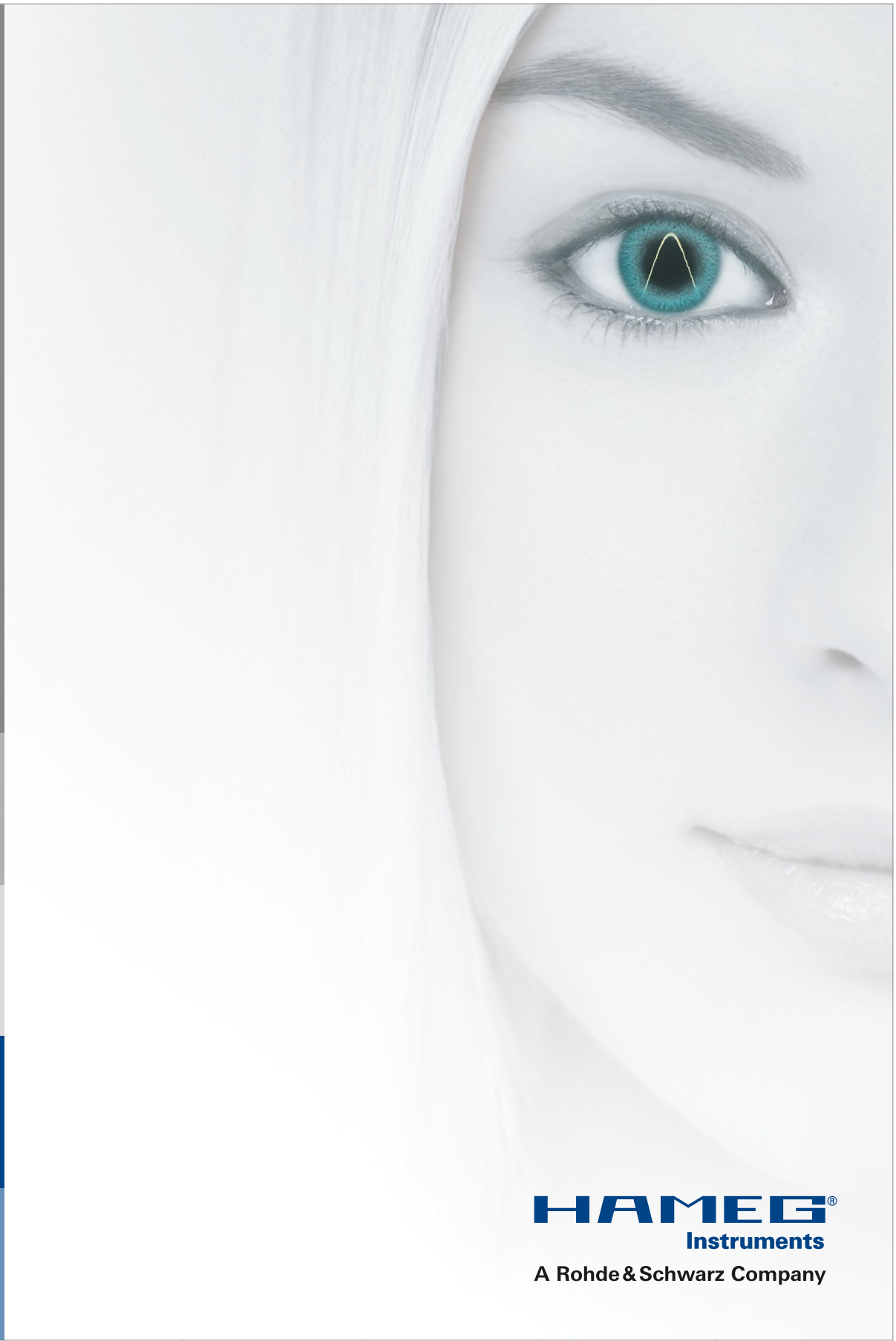
Produtos 2013

Sensibilidade

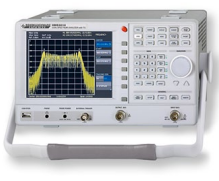
Precisão

Qualidade

Simplicidade



HAMEG®
Instruments
A Rohde&Schwarz Company



Valor Acrescentado em Teste & Medida

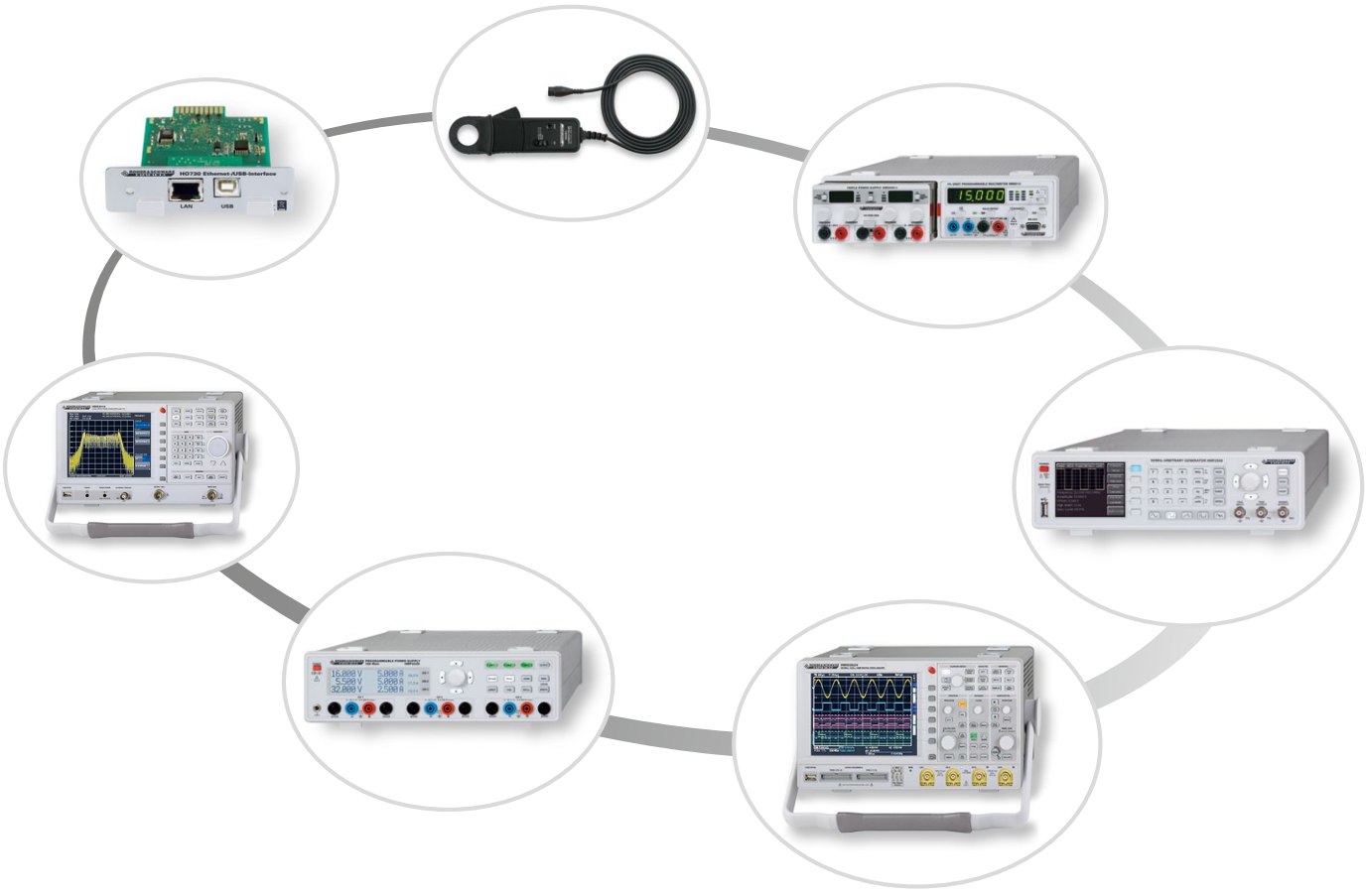
Instrumentos HAMEG – concebidos para empresas de médio porte

HAMEG Instruments GmbH orgulha-se da sua história como empresa de sucesso há mais de 50 anos. Desde a fundação da empresa em 1957, o nome HAMEG significa inovação, facilidade de utilização, longevidade, elevada qualidade de fabrico e, especialmente, excelente relação preço/benefício. Empresa independente, que faz parte do Grupo Rohde & Schwarz Group desde Abril de 2005, a HAMEG está localizada em Mainhausen, perto de Frankfurt, Alemanha, e desenvolve e distribui os seus instrumentos de medidas electrónicos através de uma rede global de parceiros de assistência e vendas em mais de 60 países.

Os clientes da HAMEG vêm de áreas como a indústria, empresas de pequeno porte, ciência, escolas e universidades, serviços e, por último mas não menos importante, devido à boa relação preço/benefício, de amadores ambiciosos. Numerosas gerações de engenheiros, técnicos e profissionais utilizaram os Instrumentos HAMEG durante a sua formação base assim como em aplicações avançadas da tecnologia de medidas.

O sucesso duradouro da HAMEG Instruments baseia-se nos princípios de Sensibilidade, Precisão, Qualidade e, finalmente, Simplicidade. A filosofia da empresa consiste na concepção de instrumentos de medida electrónicos que não só garantem uma excelente performance e fiabilidade como oferecem a maior flexibilidade possível, e desempenham papel de igual importância tanto no trabalho diário do laboratório como em aplicações de teste e produção. Os instrumentos de medida HAMEG concentram-se no essencial. Intencionalmente, a operação dos instrumentos mantém-se o mais simples possível, preservando as funções importantes.

Todos os Instrumentos HAMEG obedecem a uma largura standard, o que torna possível o empilhamento de vários instrumentos. Devido a esta característica e às dimensões compactas requerem pouco espaço na área de trabalho.



Osciloscópios		4
HMO3524	Osciloscópio Digital de 4 Canais 350 MHz	6
HMO3522	Osciloscópio Digital de 2 Canais 350 MHz	6
HMO2524	Osciloscópio Digital de 4 Canais 250 MHz	7
HMO2024	Osciloscópio Digital de 4 Canais 200 MHz	8
HMO2022	Osciloscópio Digital de 2 Canais 200 MHz	8
HMO1524	Osciloscópio Digital de 4 Canais 150 MHz	8
HMO1522	Osciloscópio Digital de 2 Canais 150 MHz	8
HMO1024	Osciloscópio Digital de 4 Canais 100 MHz	9
HMO1022	Osciloscópio Digital de 2 Canais 100 MHz	9
HMO724	Osciloscópio Digital de 4 Canais 70 MHz	9
HMO722	Osciloscópio Digital de 2 Canais 70 MHz	9
HO010	Serial Bus (Canais Analógicos e Canais Digital)	10
HO011	Serial Bus (Canais Analógicos)	10
HO012	Análise do Bus CAN/LIN	11
HM400	Osciloscópio Analógico 40 MHz	12

Análise Espectral		13
HMS3010	Analisador de Espectro 3 GHz com Gerador de Monitorização (Tracking)	15
HMS3000	Analisador de Espectro 3 GHz	15
HMS1010	Analisador de Espectro 1 GHz com Gerador de Monitorização (Tracking)	15
HMS1000	Analisador de Espectro 1 GHz	15
HMS1000E	Analisador de Espectro 1 GHz	16
HM6050-2	Rede de Estabilização de Impedância de Linha	18
HZ540/HZ550	Instalação de Sonda de Campo Próximo EMI até 3 GHz	19
HZ530	Instalação de Sonda de Campo Próximo EMI até 1 GHz	20

Fontes de Alimentação		21
HMP4040	Fonte de Alimentação de Alta Performance 4 Canais Programáveis	23
HMP4030	Fonte de Alimentação de Alta Performance 3 Canais Programáveis	23
HMP2030	Fonte de Alimentação de Alta Performance Canais Programáveis	24
HMP2020	Fonte de Alimentação de Alta Performance 2 Canais Programáveis	24
HM7042-5	Fonte de Alimentação Tripla 2 x 0...32 V/0...2 A e 1 x 0...5,5 V/0...5 A	25
HM8143	Fonte Alimentação Arbitrária 2 x 0...30 V/0...2 A e 1 x 5 V/0...2 A	26

Instrumentos de Medição Programáveis Série 8100		27
HMF2550	Gerador de Funções Arbitrário 50 MHz	29
HMF2525	Gerador de Funções Arbitrário 25 MHz	29
HM8112-3	Multímetro de Precisão de 6½ Dígitos	30
HM8115-2	Medidor de Potência 8 kW	31
HM8118	Ponte LCR 200 kHz	32
HM8123	Contador Programável 3 GHz	33
HM8134-3	Sintetizador RF 1,2 GHz	34
HM8135	Sintetizador RF 3 GHz	35
HM8150	Gerador de Funções Arbitrário 12,5 MHz	36

Sistema Modular Série 8000		37
HM8001-2	Mainframe (Computador de Grande Porte)	39
HM8012	Multímetro Programável de 4¾ Dígitos	40
HM8018	Medidor de LCR 25 kHz	40
HM8021-4	Contador Universal 1,6 GHz	41
HM8030-6	Gerador de Funções 10 MHz	41
HM8040-3	Fonte de Alimentação Tripla 2 x 0...20 V/0,5 A e 1 x 5 V/1 A	42
HM800	Módulo Blank	42

Opções		43
HO118	Interface Binning	44
HO3508	Sonda Lógica	44
HO3011	Pré-amplificador	45
HO010	Serial Bus (Canais Analógicos e Canais Digital)	45
HO011	Serial Bus (Canais Analógicos)	45
HO012	Análise do Bus CAN/LIN	46
HO730	Interface Dupla Ethernet/USB	47
HO740	Interface (GPIB) IEEE-488	47
HO880	Interface (GPIB) IEEE-488	47

Acessórios		48
Cabos de Teste		49
Cabos de Teste / Adaptador		50
Adaptador / Interfaces / Cabos		51
Sondas		52
Conversor / Sensores / Dispositivos de Teste		57
HM8118 / Adaptador de Teste		58
Analisador de Espectro		59
Kits montados em Bastidor		60
Kits montados em Bastidor / Mala de Transporte		61

Especificações		62
Osciloscópios		63
Analisadores Espectrais_TDPTde Espectro		74
Fontes de Alimentação		75
Instrumentos de Medida Programáveis Série 8100		78
Sistema Modular Série 8000		86
HO010/HO011 I²C, SPI, UART, RS-232 Análise do Bus		91
HO012 Análise do Bus CAN/LIN		92

Índice	95

Contacto	95

Osciloscópios

Análise Espectral

Fontes de Alimentação

Instrumentos de Medida Programáveis
Série 8100

Sistema Modular Série 8000

Opções

Acessórios

Especificações

HAMEG Osciloscópios

Inovação desde o início

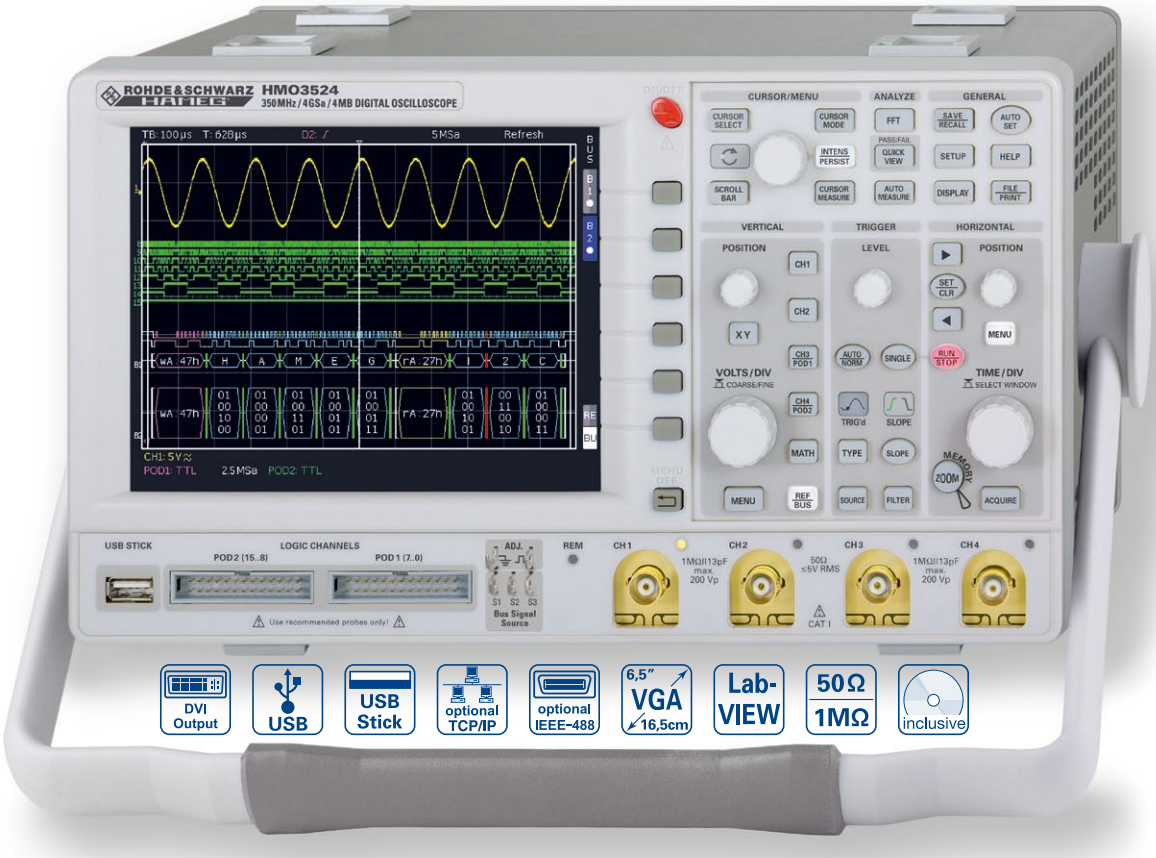
O osciloscópio é, sem dúvida, o mais importante instrumento de medida para a caracterização de sinais no domínio do tempo. HAMEG Instruments oferece o mais abrangente portfolio para as diversas áreas de aplicação, na indústria, artesanato, ciência, educação, formação e serviços, bem como no sector privado. Para além dos nossos inovadores DSO's (Digital Storage Oscilloscopes – Osciloscópios de Armazenamento Digital), encontram-se à disposição do cliente os clássicos instrumentos CRT (cathode ray tube – tubo de raios catódicos), osciloscópios meramente analógicos ou CombiScopes® (Osciloscópio Analógico e DSO combinados num único instrumento).

A procura de instrumentos meramente analógicos tem vindo a diminuir há algum tempo, porque os DSO's oferecem um grande número de vantagens, tais como documentação, capacidade de analisar dados de forma extensiva, embalagem compacta, etc. Os MSO's (Mixed-Signal Oscilloscopes – Osciloscópios de Sinal Misto) permitem adicionalmente a apresentação simultânea de sinais analógicos e digitais em vários canais.

Os mecanismos electrónicos modernos incluem, por norma, microprocessadores, FPGAs, interfaces série como I^2C, SPI ou UART. Os osciloscópios da série HMO, com as opções disponíveis, permitem o triggering (disparo) e a descodificação destes protocolos bus em tempo real, o que se torna muito útil e permite economia de tempo dado que fazem depuração durante a fase de concepção. As modernas tecnologias de semicondutores geram sinais com tempos de elevação de poucos ns e portanto requerem larguras de banda e taxas de amostragem maiores a fim de minimizarem os erros de medida. A elevada taxa de amostragem requer uma memória maior para conseguir um determinado tempo de visualização. HAMEG Instruments oferece sempre um conjunto bem equilibrado destas três especificações a fim de apresentar um resultado de medida correcto, mesmo em casos difíceis. Por fim, mas não menos importante, a nossa experiência de mais de 50 anos na tecnologia de osciloscópios possibilita uma performance de disparo (trigger) de primeira classe, extraordinária sensibilidade, baixo ruído dos conversores a/d, inexcedível longevidade e uma excelente relação preço/benefício.

HMO3524

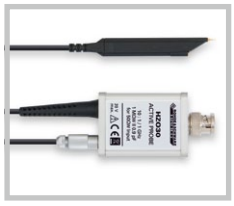
Osciloscópio Digital 2[4] Canais 350MHz HMO3522 [HMO3524]



Sonda lógica de 8 Canais HO3508

Mala de Transporte HZ99

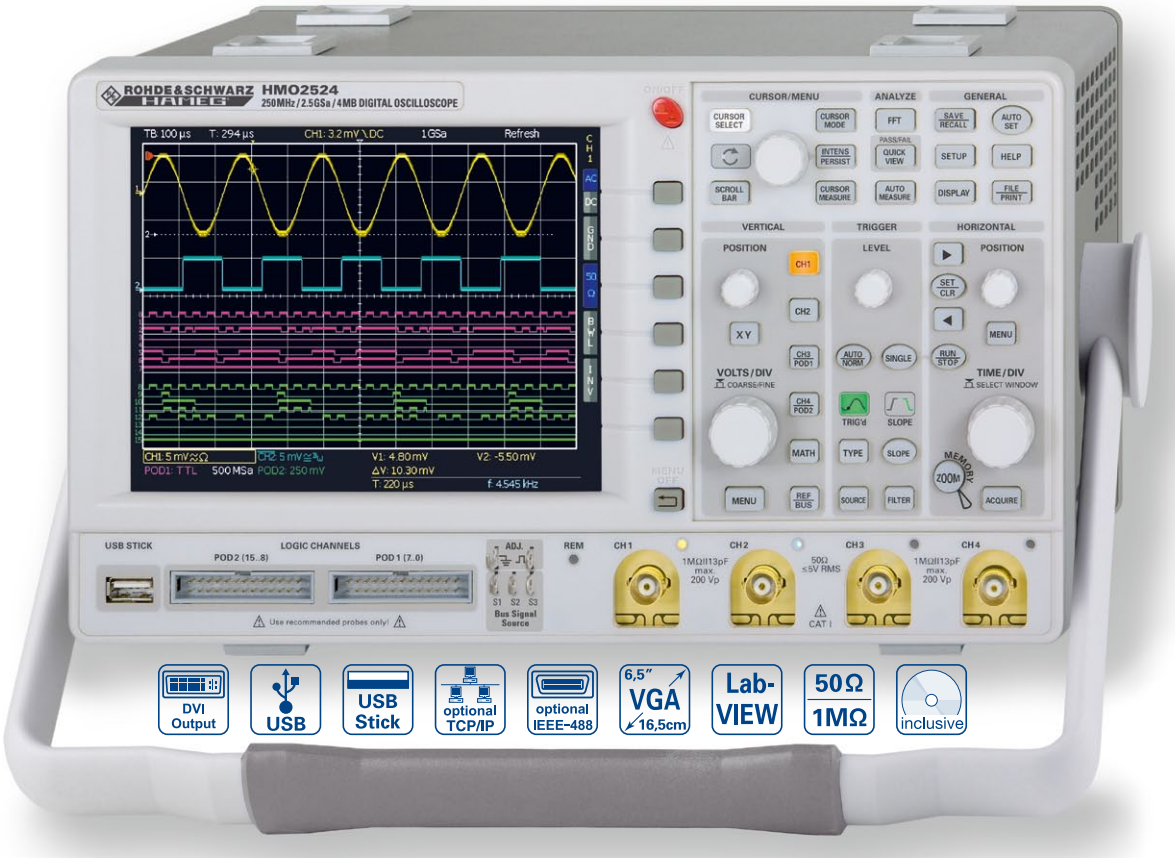
Sonda Activa HZ030



- ☑ **4GSa/s Tempo Real, 50GSa/s Amostragem Aleatória, Conversor Flash A/D de Baixo Ruído (Classe de Referência)**
- ☑ **4 MPts Memória, Memória Zoom até 100.000:1**
- ☑ **MSO** (Sinal Misto Opç. HO3508 [HO3516]) com 8 [16] Canais Lógicos
- ☑ **Trigger bus série** e Hardware de Descodificação acelerada incl. Opções de Visual. De Lista: I^2C + SPI + UART/RS-232, CAN/LIN
- ☑ Procura Automática para Eventos definidos pelo utilizador
- ☑ Teste Passar/Falhar baseado em Máscaras
- ☑ Sensibilidade Vertical 1mV/div., Controlo de Offset ±0,2... ±20V
- ☑ 12div. Gama Visualização Eixo-x, 20div. Gama Visualização Eixo-y (Ecrã Virtual)
- ☑ Modos Trigger: Slope (Inclinação), Video (Vídeo), Pulsewidth (Largura de Pulso), Logic (Lógico), Delayed (Retardado), Event (Evento)
- ☑ Contador de 6 Dígitos, Medição Automática: máx. 6 Parâmetros incl. Estatística, Editor de Fórmulas, Cursor de Ratio, FFT: 64kPts
- ☑ Ventilador: Silêncio redefinido
- ☑ 3 x USB para Armazenamento de Massa, Impressora e Controlo Remoto

Ver Especificações Técnicas na página 72 ou www.hameg.com/HMO3522 [www.hameg.com/HMO3524]

Osciloscópio Digital 4 Canais 250MHz HMO2524

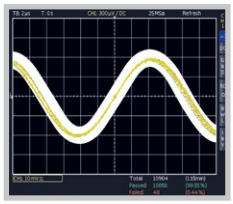


HMO2524

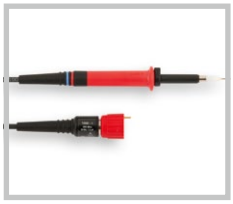
- ☑ **2,5GSa/s Tempo Real, 25GSa/s Amostragem Aleatória, Conversor Flash A/D de Baixo Ruído (Classe de Referência)**
- ☑ **4MPts Memória, Memória Zoom até 100.000:1**
- ☑ **MSO** (Sinal Misto Opç. HO3508 [HO3516]) com 8 [16] Canais Lógicos
- ☑ **Trigger bus série** e Hardware de Descodificação acelerada incl. Opções de Visual. De Lista: I^2C + SPI + UART/RS-232, CAN/LIN
- ☑ Procura Automática para Eventos definidos pelo utilizador
- ☑ Teste Passar/Falhar baseado em Máscaras
- ☑ Sensibilidade Vertical 1mV/div., Controlo de Offset ±2...±20V
- ☑ 12div. Gama Visualização Eixo-x,
  20div. Gama Visualização Eixo-y (Ecrã Virtual)
- ☑ Modos Trigger: Slope (Inclinação), Video (Vídeo), Pulsewidth (Largura de Pulso), Logic (Lógico), Delayed (Retardado), Event (Evento)
- ☑ Contador de 6 Dígitos, Medição Automática: máx. 6 Parâmetros incl. Estatística, Editor de Fórmulas, Cursor de Ratio, FFT: 64kPts
- ☑ Ventilador: Silêncio redefinido
- ☑ 3 x USB para Armazenamento de Massa, Impressora e Controlo Remoto

Ver Especificações Técnicas na página 70 ou www.hameg.com/HMO2524

Teste Máscara



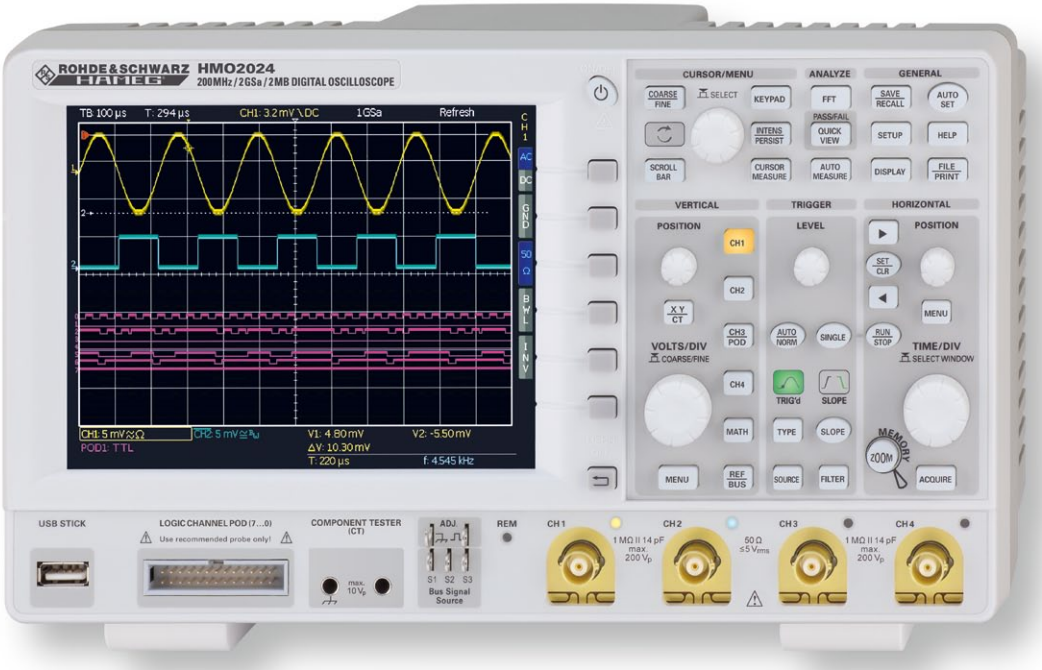
Sonda Passiva 1.000:1 HZ020



Sonda de Corrente CA/CD 100/1.000A HZ051

HMO2024

Osciloscópio Digital de 2[4] Canais 150MHz/200MHz HMO1522 [HMO1524]/HMO2022 [HMO2024]



Versão 2 Canais HMO2022

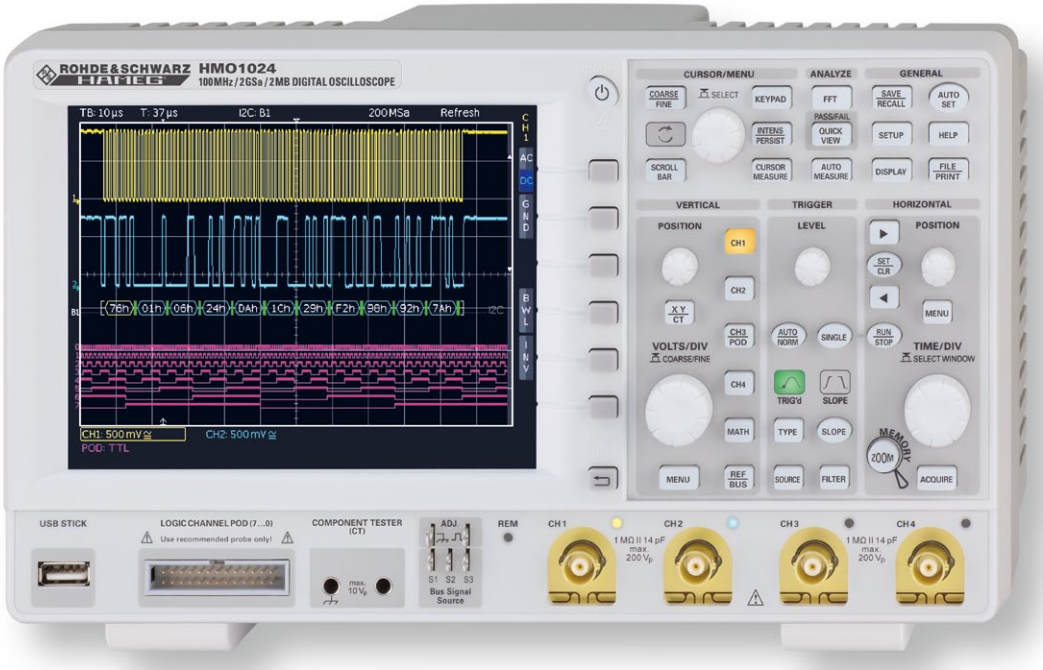
Vista lateral

Sonda Lógica de 8 Canais HO3508

- ☑ **Conversor Flash A/D (Classe de Referência) 2GSa/s Tempo Real, Baixo Ruído**
- ☑ **Memória 2MPts, Memória Zoom até 50.000:1**
- ☑ **MSO** (Opç. HO3508 de Sinal Misto) com 8 Canais Lógicos
- ☑ **Trigger bus série** e Hardware de Descodificação acelerada incl. Opções de Visual. De Lista: I^2C + SPI + UART/RS-232, CAN/LIN
- ☑ Procura Automática para Eventos definidos pelo utilizador
- ☑ Teste Passar/Falhar baseado em Máscaras
- ☑ Sensibilidade Vertical 1mV/div., Controlo de Offset ±0,2...±20V
- ☑ Gama de Visualização de 12div. Eixo-x, Gama de Visualização 20div. Eixo-y (Ecrã Virtual)
- ☑ Modos Trigger (de Disparo): Slope (Inclinação), Video (Vídeo), Pulsewidth (Largura de Pulso), Logic (Lógico), Delayed (Retardado), Event (Evento)
- ☑ Dispositivo de Teste de Componentes, Contador de 6 Dígitos, Medição Automática: máx. 6 Parâmetros incl. Estatística, Editor de Fórmulas, Cursor de Ratio, FFT: 64 kPts
- ☑ Ventilador: Silêncio redefinido
- ☑ 3 x USB de Armazenamento de Massa, Impressora e Controlo Remoto

Ver Especificações Técnicas na página 67 ou www.hameg.com/HMO1522 [www.hameg.com/HMO1524]
Ver Especificações Técnicas na página 69 ou www.hameg.com/HMO2022 [www.hameg.com/HMO2024]

Osciloscópio Digital de 2[4] Canais 70MHz/100MHz HMO722 [HMO724]/HMO1022 [HMO1024]



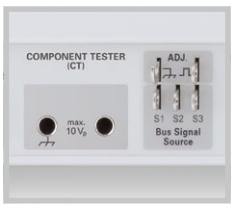
DVI Output · USB · USB Stick · optional TCP/IP · optional IEEE-488 · 6,5" VGA 16,5cm · Lab-VIEW · inclusive

- ☑ **Conversor A/D Flash (Classe de Referência) 2GSa/s Tempo Real, Baixo Ruído**
- ☑ **Memória 2MPts, Memória Zoom até 50.000:1**
- ☑ **MSO** (Opç. HO3508 de Sinal Misto) com 8 Canais Lógicos
- ☑ **Trigger bus série** e Hardware de Descodificação acelerada incl. Opções de Visual. De Lista: I^2C + SPI + UART/RS-232, CAN/LIN
- ☑ Procura Automática para Eventos definidos pelo utilizador
- ☑ Teste Passar/Falhar baseado em Máscaras
- ☑ Sensibilidade Vertical 1mV/div.
- ☑ Gama de Visualização de 12div. Eixo-x, Gama de Visualização de 20div. Eixo-y (Ecrã Virtual)
- ☑ Modos Trigger (de Disparo): Slope (Inclinação), Video (Vídeo), Pulsewidth (Largura de Pulso), Logic (Lógico), Delayed (Retardado), Event (Evento)
- ☑ Dispositivo de Teste de Componentes, Contador de 6 Dígitos, Medição Automática: máx. 6 Parâmetros incl. Estatística, Editor de Fórmulas, Cursor de Ratio, FFT: 64kPts
- ☑ Ventilador: Silêncio redefinido
- ☑ 3 x USB de Armazenamento de Massa, Impressora e Controlo Remoto

Ver Especificações Técnicas na página 64 ou www.hameg.com/HMO722 [www.hameg.com/HMO724]
Ver Especificações Técnicas na página 66 ou www.hameg.com/HMO1022 [www.hameg.com/HMO1024]

Mala de Transporte HZO90

Dispositivo de Teste de Componentes/Fonte de Sinal Bus

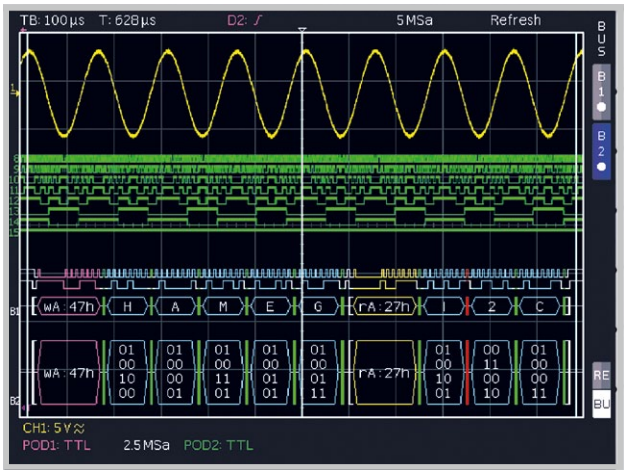


Interface dupla Ethernet/USB HO730 (opção)

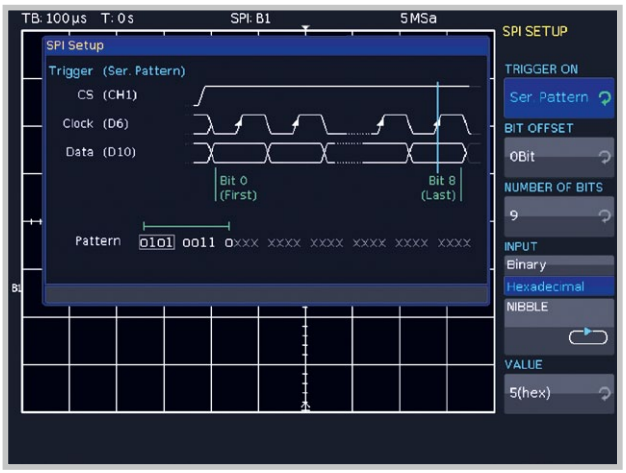
HO010

HO010/HO011 Serial Bus

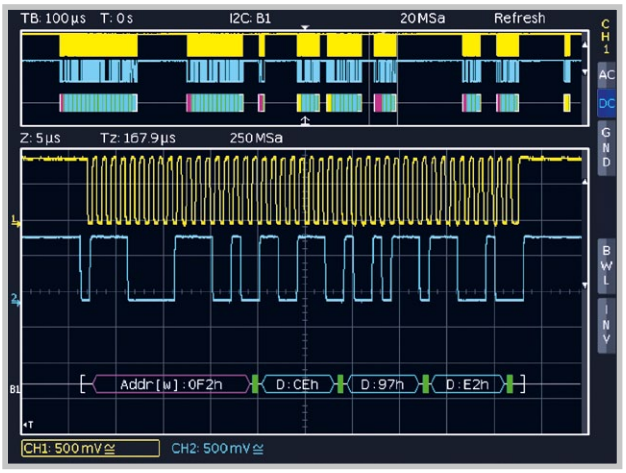
para todos os Osciloscópios da Série HMO



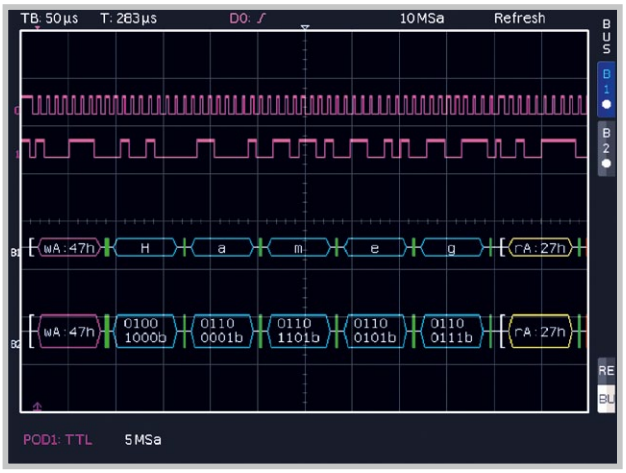
Visualização de Sinais Mistos e Bus



Configuração Trigger Bus SPI



Descodificação PC Bus Hex no Canal Analógico



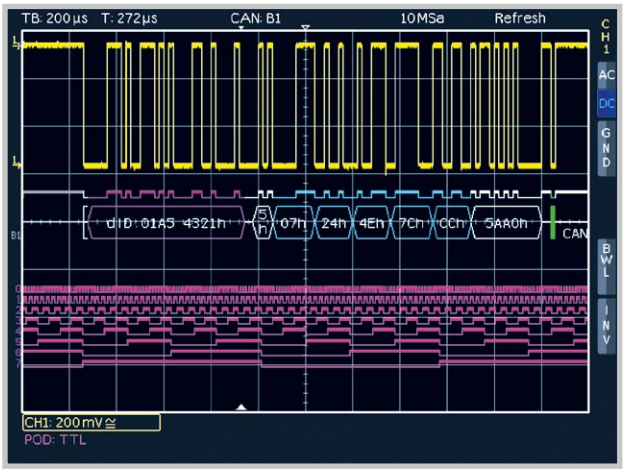
I^2C Bus ASCII e Binário

- ☑ HO010 via canais analógicos e/ou canais lógicos, HO011 via canais analógicos
- ☑ I^2C, SPI, UART/RS-232 Trigger de Bus e Descodificação
- ☑ Descodificação acelerada por Hardware em Tempo Real
- ☑ Visualização do Conteúdo Codificado a Cor para Análise intuitiva e fácil Resumo
- ☑ Com o Factor Zoom ficam visíveis mais Detalhes sobre os Valores descodificados
- ☑ Visualização Bus com Visualização síncrona dos Dados e talvez Sinal de relógio
- ☑ Descodificação para Formato ASCII, Binário, Hexadecimal ou Decimal
- ☑ Até quarto Linhas para apresentar confortavelmente os Valores descodificados
- ☑ Trigger potente para isolar Mensagens específicas
- ☑ Opção para todos os Osciloscópios da Série HMO, reajustáveis

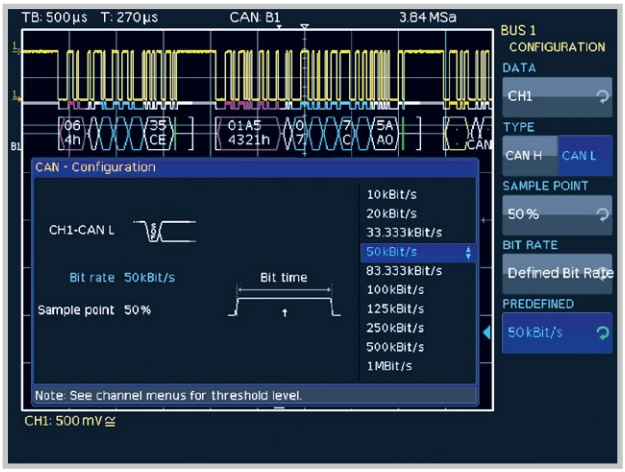
Ver Especificações Técnicas na página 91 ou www.hameg.com/HO010 [www.hameg.com/HO011]

H0012 Análise do Bus CAN/LIN

para todos os Osciloscópios da Série HMO



Visualização de Sinais Mistos e Bus



Configuração de Bus CAN

TB: 1ms T: -1.34ms CAN: B1 2MSa Refresh
Z: 200µs Tz: -620µs 10MSa
Bus Frame Table: BUS1 (CAN)
Frame State Start time ID DLC CRC Data
4 Data -6.809ms 1E5 2 45DB 2BB4
5 Data -5.330ms 0630ABCD 4 7324 184651B1
6 Remote -3.130ms 03B1C002 4 4E15
7 CRC -1.350ms 0A2 4 0999 7061C3CB
8 Err-Frame 70.248µs
Samples: 4-8 / 15
CH1: 200mV≅

Visualização da lista de Bus CAN

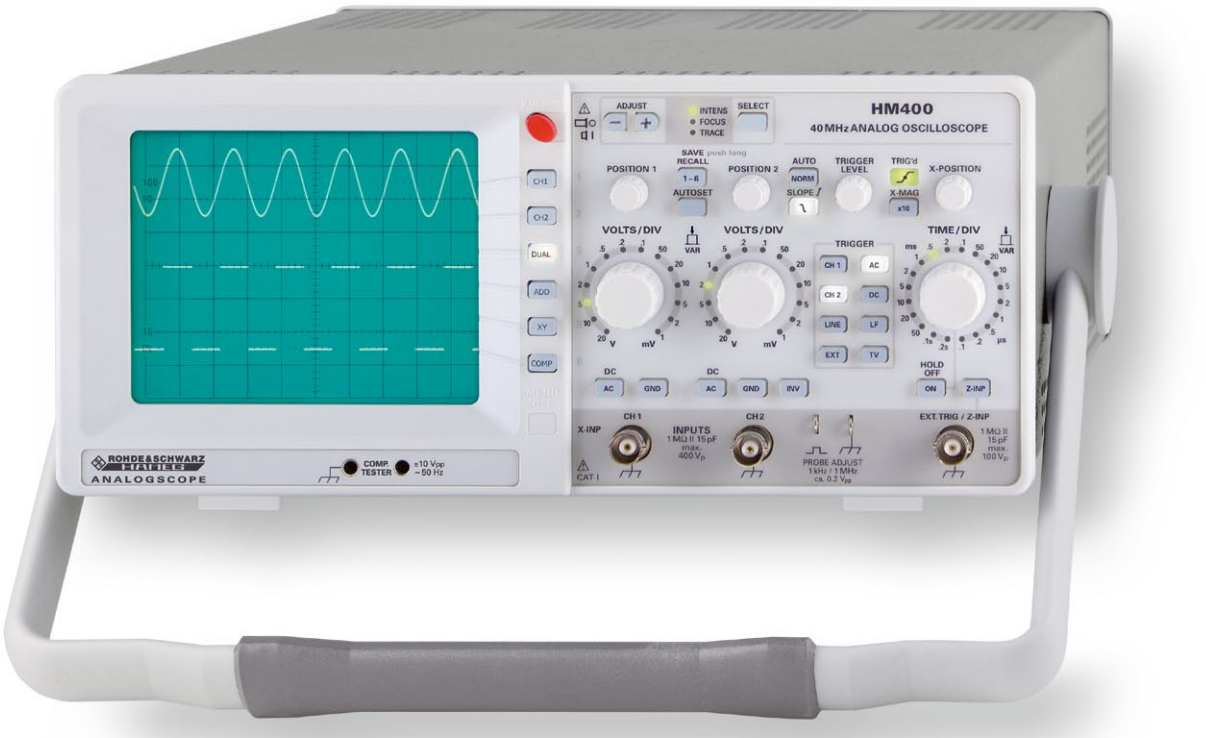
CAN Bus HEX

- ☑ Trigger Bus CAN, LIN e Descodificação
- ☑ Descodificação Acelerada por Hardware em Tempo Real
- ☑ Ecrã com Conteúdo Codificado a Cor para Análise intuitiva e fácil Visão Geral
- ☑ Mais Detalhes dos Valores descodificados tornam-se visíveis com aumento do Factor Zoom
- ☑ Ecrã Bus e Lista com Visualização síncrona dos Dados
- ☑ Descodificação para Formato ASCII, Binário, Hexadecimal ou Decimal
- ☑ Até quatro Linhas para apresentar Confortavelmente os Valores descodificados
- ☑ Trigger Potente para isolar Mensagens específicas
- ☑ Opção para todos os Osciloscópios da Série HMO Series, como upgrade

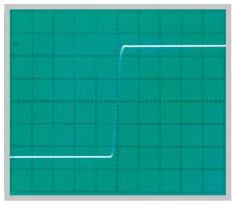
Ver Especificações Técnicas na página 92 ou www.hameg.com/H0012

HM400

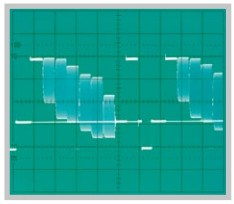
Osciloscópio Analógico 40MHz HM400



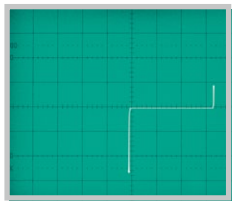
Sem Distorção de Sinal resultante de Overshoot



Sinal de Vídeo de Linha composta desencadeada



Característica de Díodo Z com Componente Modo Teste



- ☑ **Classe de Referência em Sensibilidade e Gama Tensão de Entrada**
- ☑ 2 Canais com Coeficientes de Deflexão 1mV/div....20V/div., variável até 50V/div.
- ☑ Base de Tempo 100ns/div....0,2s/div., com Ampliação X a 10ns/div.
- ☑ Amplificadores de Medida de Baixo Ruído com elevada Fidelidade de Pulso e Overshoot mínimo
- ☑ Trigger Pico a Pico para Triggering (Disparo) estável 0...50MHz a 0,5div. Nível de Sinal (até 80MHz a 1div.)
- ☑ Memórias Autoset, Save (Guardar)/Recall (Chamar) para Configurações de 6 Instrumentos
- ☑ Leitura, Autoset, sem Ventilador
- ☑ Modo Yt e XY com Entrada Z para Modulação de Intensidade
- ☑ Caracterização de Componentes com Dispositivo de Teste de Componentes (duas Medidas de Rede Terminal) para utilização no Serviço, etc.
- ☑ Baixo Consumo de Energia, sem Ventilador

Ver Especificações Técnicas na página 64 ou www.hameg.com/HM400

Osciloscópios

Análise Espectral

Fontes de Alimentação

Instrumentos de Medida Programáveis
Série 8100

Sistema Modular Série 8000

Opções

Acessórios

Especificações

HAMEG
Análise Espectral

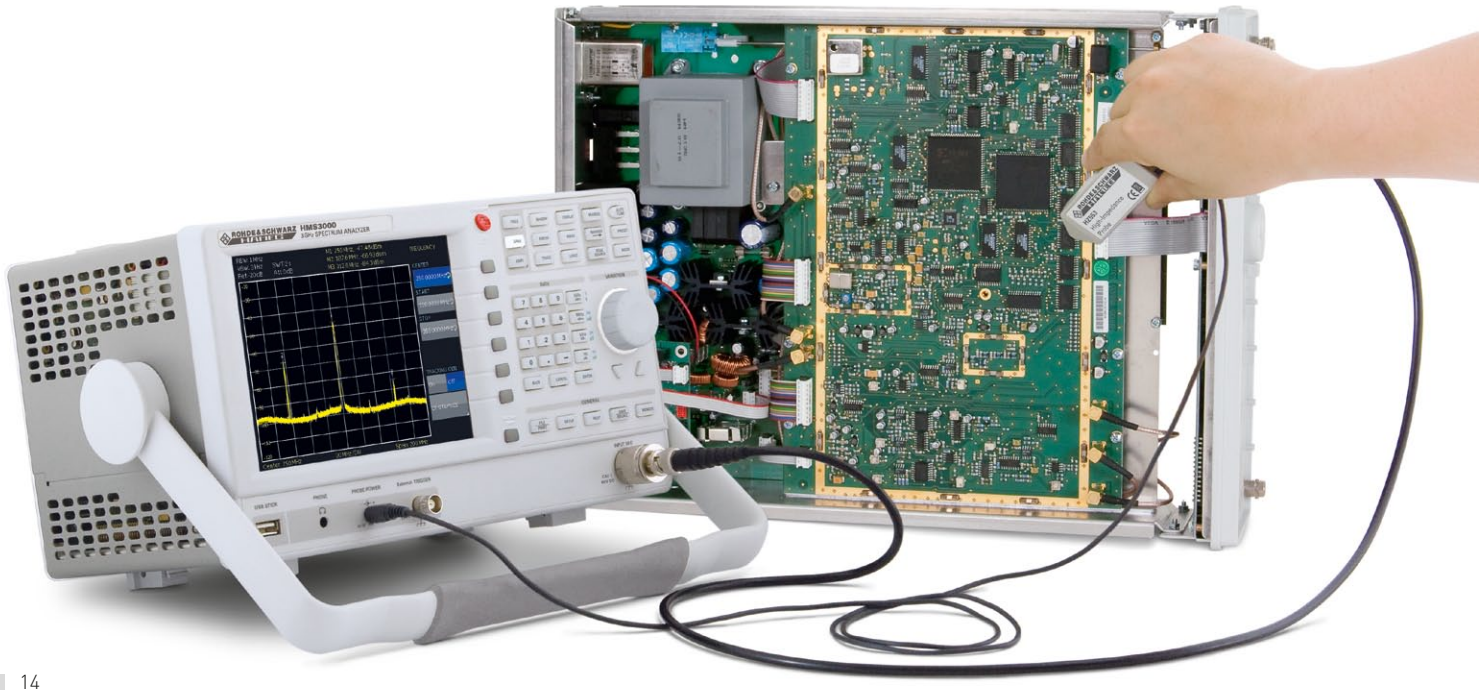
Mudança de paradigmas na tecnologia de medida

Com a introdução da moderna série de analisadores de espectro HMS, HAMEG iniciou uma mudança de paradigmas no laboratório de design. Até há pouco tempo, esta tecnologia de medida era inacessível para a maioria dos utilizadores. HAMEG Instruments põe um fim a esta exclusividade ao colocar à disposição a Série HMS – de acordo com a sua tradição de oferecer tecnologia de medida de alta performance a um preço justo. Durante o projecto, foi dada a maior prioridade a uma orientação de conceito prático de funcionamento do instrumento de forma que o utilizador pudesse esquecer a complexa teoria por trás da análise espectral. O aumento, cada vez mais generalizado, da utilização de aplicações sem fios, assim como a exigência de minimizar as emissões electromagnéticas de sistemas digitais de alta performance ocasionaram uma mudança de abordagem em laboratórios de design e locais de teste. Enquanto que, no domínio do tempo, a análise do sinal está bem definida, a análise do espectro começa agora a encontrar o seu lugar na bancada do laboratório.

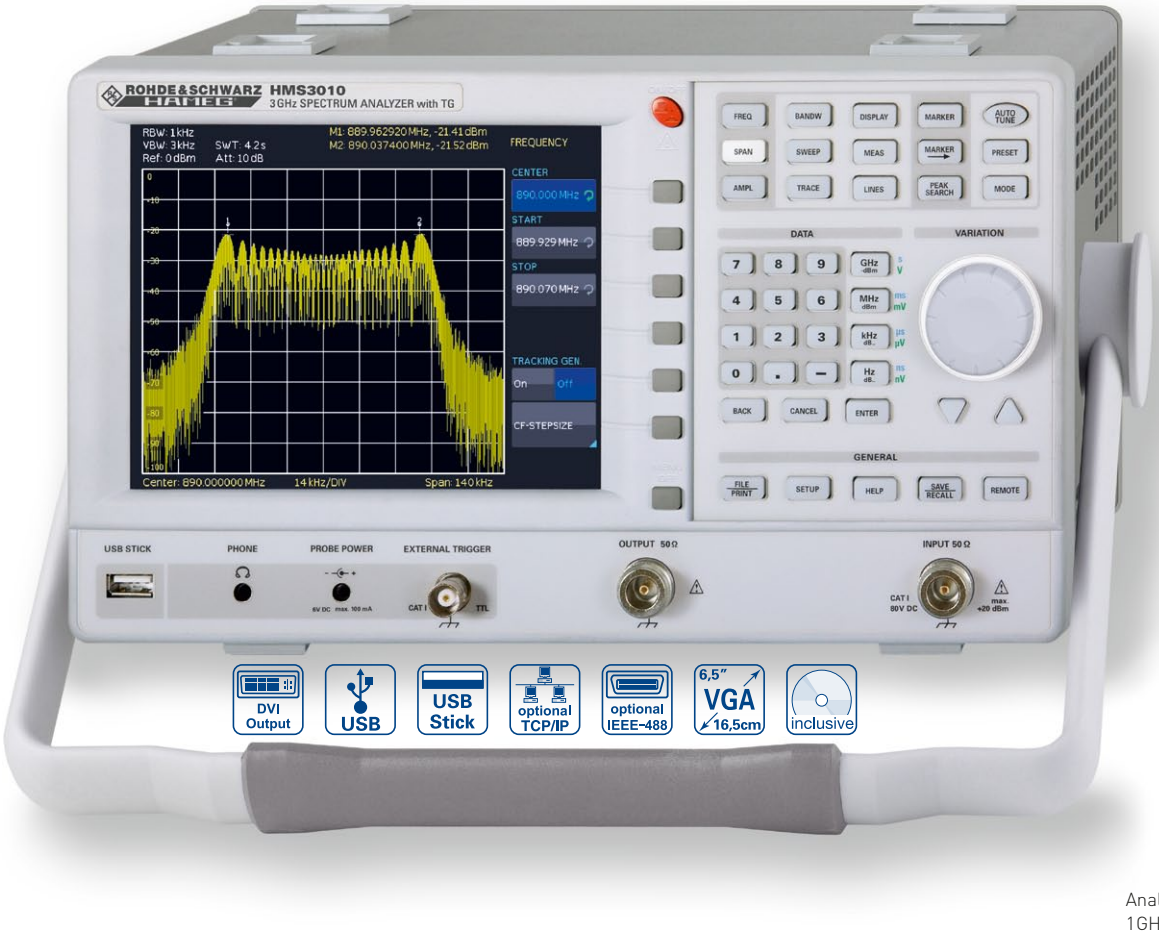
O âmbito das aplicações de um analisador de espectro em I&D, locais de teste, serviços e testes EMI é vasto. Os analisadores de espectro podem mostrar sinais até à gama GHz. Utilizando o princípio receptor super-heteródiono e o processamento de sinal logarítmico e uma visualização de escala logarítmica, a sensibilidade excede a dos osciloscópios em mais do que 3 ordens de grandeza e a gama dinâmica é significativamente maior (>80dB).

Atenção – a entrada de medida sensível é de 50 ohms e é facilmente destruída! (Observe a energia de entrada máxima sempre que medir sinais de energia superior!) Recomenda-se, portanto, a adopção de medidas de protecção quando analisar sinais desconhecidos, por exemplo, inserir um atenuador com energia de entrada suficiente Ao medir sinais com analisadores de espectro no domínio da frequência, perde-se a informação de fase, mas em muitas aplicações práticas, esta informação não é necessária.

A Análise Espectral com analisadores de espectro HAMEG apresenta uma gama de frequência até 3GHz e uma grande gama dinâmica. Estão disponíveis instrumentos de medida de transmissão com um gerador de monitorização, fáceis de operar. Interfaces integradas para rápida comunicação de dados com um PC externo, incluindo software gratuito para funções de medida em testes de pré-conformidade EMI, bem como a disponibilidade de uma larga gama de acessórios opcionais (por exemplo, sondas de campo próximo para diversas medidas) promovem os analisadores de espectro HAMEG como „parceiros ideais" para uma diversidade de aplicações, incluindo testes EMI e medidas em sistemas sem fios, tais como UMTS, GSM, TETRA, DBV-T, Bluetooth, WLAN etc., ...



Analisador de Espectro 1GHz [3GHz]
HMS1000 [HMS3000]



HMS3010

- ☑ Gama de Frequência 100kHz...1GHz [3GHz]
- ☑ Gerador de Monitorização HMS1010 [HMS3010] -20...0dBm
- ☑ Gama de Medida de Amplitude -114...+20dBm
  DANL -135dBm com Opção Preamp. HO3011
- ☑ Tempo de Varredura 20ms...1.000s
- ☑ Largura Banda de Resolução 100Hz...1MHz em 1–3 Passos,
  200kHz (-3dB); adicional 200Hz, 9kHz, 120kHz, 1MHz (-6dB)
- ☑ Pureza Espectral <-100dBc/Hz (@100kHz)
- ☑ Largura de Banda de Vídeo 10Hz...1MHz em 1–3 Passos
- ☑ Desmodulador AM e FM Integrado (Telefone e Inter-Comunicador)
- ☑ Detectores: Auto-, Mín-, Máx-Pico, Amostra, RMS, Quási-Pico
- ☑ Marcador 8 com MarcadorDelta, várias Funções Pico
- ☑ Ecrã Crisp 16,5cm (6,5") TFT VGA, Saída DVI
- ☑ 3 x USB para Armazenamento de Massa,
  Impressora e Controlo Remoto,
  opcional IEEE-488 (GPIB) ou interface dupla Ethernet/USB

Ver Especificações Técnicas na página 74 ou www.hameg.com/HMS1000 [www.hameg.com/HMS3000]

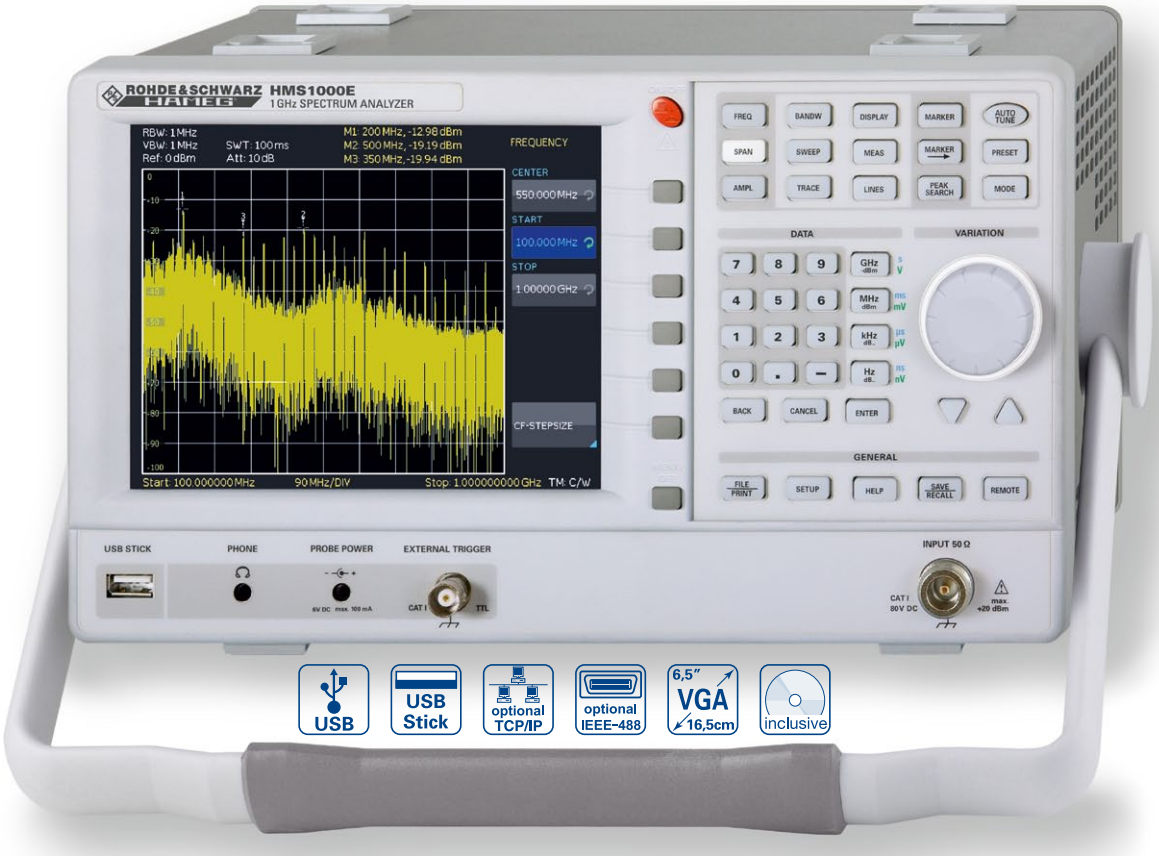
Analisador de Espectro
1GHz HMS1000 sem TG

Sonda de Campo Próximo
3GHz EMI Conjunto HZ550L

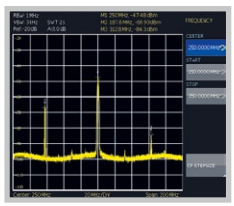
Unidade de Teste VSWR
HZ547

HMS1000E

Analisador de Espectro 1GHz
HMS1000E



Funções automáticas de medida com até 8 marcadores

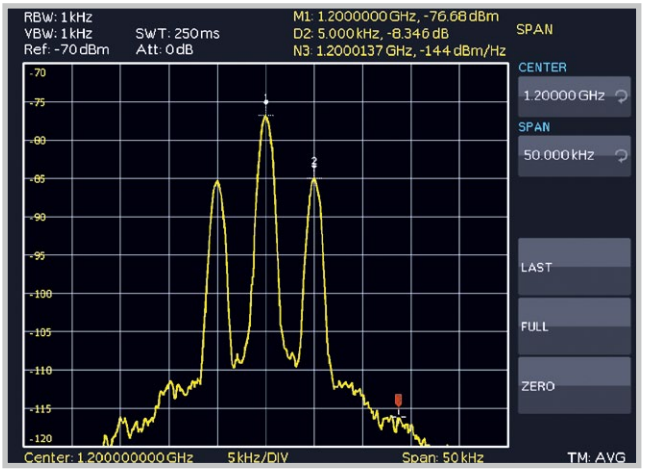


Sonda de Campo Próximo EMI 1 GHz Conjunto HZ530

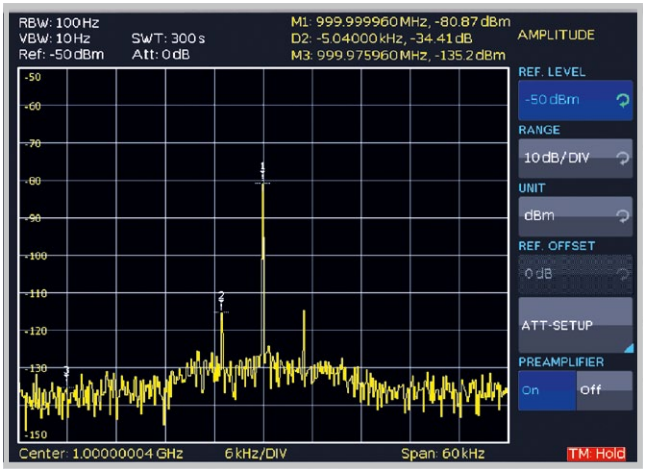
Interface dupla Ethernet/USB HO730 (Opção)

- ☑ Gama de Frequência 100kHz...1GHz
- ☑ Gama de Medida de Amplitude -104...+20dBm
- ☑ Tempo de Varredura 20ms...1.000s
- ☑ Largura Banda de Resolução 10kHz...1MHz em 1–3 Passos, 200kHz (-3dB)
- ☑ Pureza Espectral <-100dBc/Hz (@100kHz)
- ☑ Largura de Banda de Vídeo 1kHz...1MHz em 1–3 Passos
- ☑ Desmodulador AM e FM Integrado (Telefone e Inter-Comunicador)
- ☑ Detectores: Auto-, Mín-, Máx-Pico, Amostra, RMS
- ☑ Marcador 8 com MarcadorDelta, várias Funções Pico
- ☑ Ecrã Crisp 16,5cm (6,5") TFT VGA, Saída DVI
- ☑ 3 x USB para Armazenamento de Massa, Impressora e Controlo Remoto, opcional IEEE-488 (GPIB) ou interface dupla Ethernet/USB

Ver Especificações Técnicas na página 74 ou www.hameg.com/HMS1000E

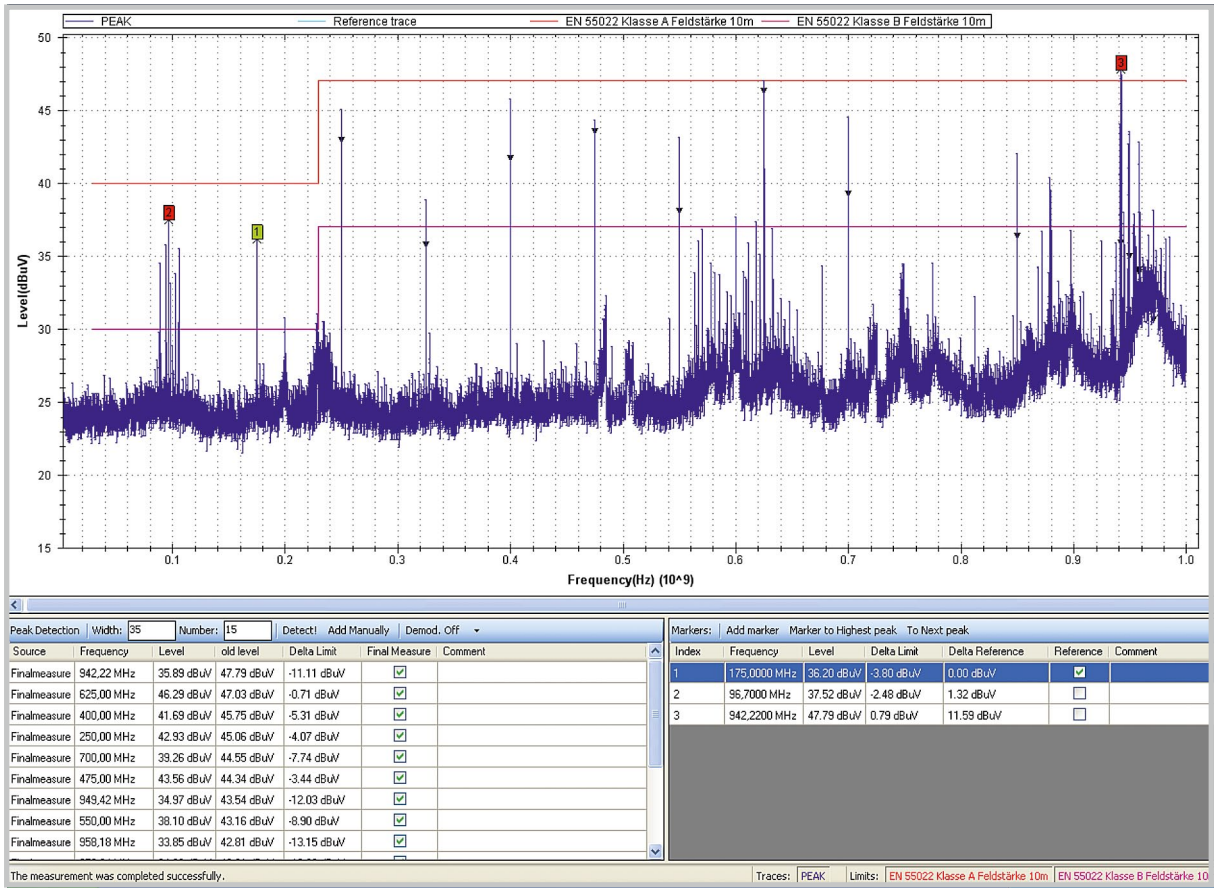


Marcador Absoluto M1; Marcador Delta D2; Marcador Ruído N3



Opção de Pré-Amplificador para HMS1000, HMS1010, HMS3000, HMS3010 (Chave de Licenciamento)

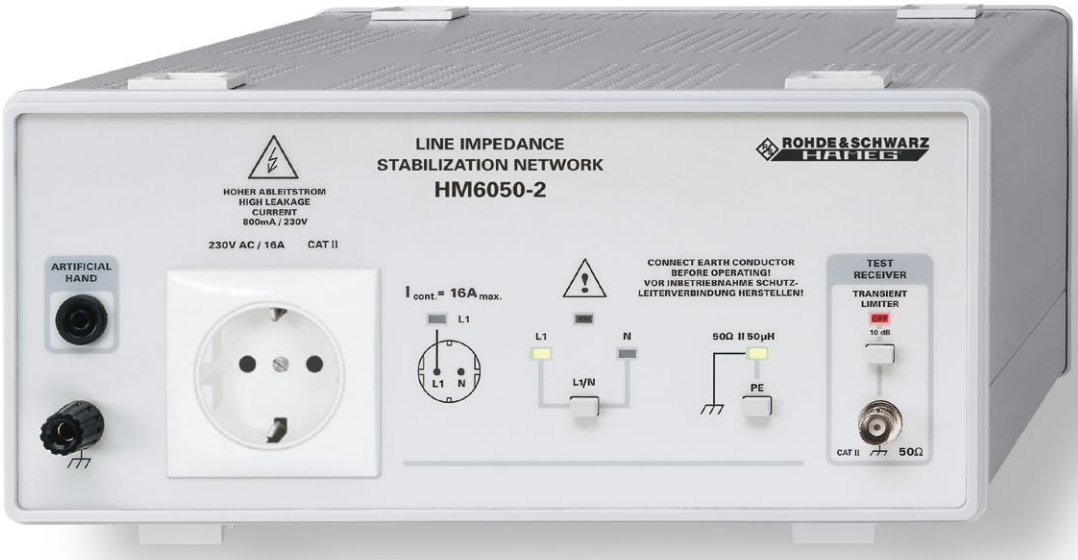
Software de Pré-Conformidade (HMExplorer)


PEAK
Reference trace
EN 55022 Klasse A Feldstärke 10m
EN 55022 Klasse B Feldstärke 10m
Level(dBuV)
Frequency(Hz) (10^9)
Peak Detection
Width: 35
Number: 15
Detect!
Add Manually
Demod. Off
Source | Frequency | Level | old level | Delta Limit | Final Measure | Comment
Finalmeasure | 942,22 MHz | 35.89 dBuV | 47.79 dBuV | -11.11 dBuV
Finalmeasure | 625,00 MHz | 46.29 dBuV | 47.03 dBuV | -0.71 dBuV
Finalmeasure | 400,00 MHz | 41.69 dBuV | 45.75 dBuV | -5.31 dBuV
Finalmeasure | 250,00 MHz | 42.93 dBuV | 45.06 dBuV | -4.07 dBuV
Finalmeasure | 700,00 MHz | 39.26 dBuV | 44.55 dBuV | -7.74 dBuV
Finalmeasure | 475,00 MHz | 43.56 dBuV | 44.34 dBuV | -3.44 dBuV
Finalmeasure | 949,42 MHz | 34.97 dBuV | 43.54 dBuV | -12.03 dBuV
Finalmeasure | 550,00 MHz | 38.10 dBuV | 43.16 dBuV | -8.90 dBuV
Finalmeasure | 958,18 MHz | 33.85 dBuV | 42.81 dBuV | -13.15 dBuV
Markers:
Add marker
Marker to Highest peak
To Next peak
Index | Frequency | Level | Delta Limit | Delta Reference | Reference | Comment
1 | 175,0000 MHz | 36.20 dBuV | -3.80 dBuV | 0.00 dBuV
2 | 96,7000 MHz | 37.52 dBuV | -2.48 dBuV | 1.32 dBuV
3 | 942,2200 MHz | 47.79 dBuV | 0.79 dBuV | 11.59 dBuV
The measurement was completed successfully.
Traces: PEAK
Limits: EN 55022 Klasse A Feldstärke 10m
EN 55022 Klasse B Feldstärke 10

☑ Imagem de Ecrã de Pré-Conformidade EMI Software PC (não está disponível para HMS1000E)

Rede de Estabilização de Impedância de Linha HM6050-2

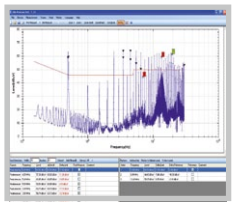
HM6050-2



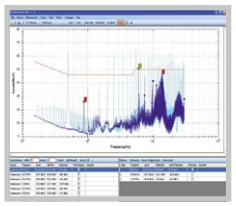
- ☑ Medida de Interferência Conduzida por Linha Na Gama de 9kHz...30MHz (CISPR 16)
- ☑ Limitador Transiente Comutável
- ☑ Conector Mão Artificial

HM6050-2K
(Versão RU, 230V)
HM6050-2S
(Versão EUA, 115V)

Medida de Interferência conduzida por Linha: Falhou



Medida de Interferência conduzida por Linha: Passou



Especificações Técnicas a 23°C ± 2°C

Gama de Frequência:	9kHz...30MHz
Características de Impedância:	Z = 50Ω || (50µH + 5Ω), Erro <20% nos termos de VDE 876T1
Corrente Máx.:	16A
Voltagem/Frequência de Linha:	230V/50...60Hz, CAT II
Mão artificial:	220pF + 511Ω
PE (comutável):	50µH || 50Ω

Limitador de Transiente

Gama de Frequência:	150kHz...30MHz
Perda de Transmissão:	10dB (+1,5/-0,5dB)

Conectores

Saída de Medida:	50Ω BNC
Tomada de Alimentação para DUT:	Standard eléctrico Alemão (RU, EUA)
Mão Artificial:	tomada banana fêmea 4mm
Cabo Eléctrico:	fixo

Diversos

Temperatura de Operação:	10...40°C
Alimentação:	HM6050-2D (Versão AL) 230V ±10%, 50...60Hz HM6050-2K (Versão RU) 230V ±10%, 50...60Hz HM6050-2S (Versão USA) 115V ±10%, 50...60Hz
Classe de Segurança:	Classe de Segurança I (IEC1010-1/VDE 0411)
Dimensões e Peso:	285 x 125 x 380mm (L x A x C), aprox. 6kg

HZ540/HZ550 - Instalação de Sonda de Campo Próximo EMI para 3GHz

Imagem HZ550L

Sondas de Campo Próximo EMI HZ540 e HZ550

Os kits de ferramentas HZ540/550 são ideais para a investigação de campos electromagnéticos RF (gama de Frequência). São indispensáveis em testes de pré--compatibilidade EMI durante o desenvolvimento do produto, antes do teste de terceiros. Os conjuntos incluem 3 ou 5 sondas de mão com pré-amplificador incorporado, abrangendo a faixa de frequências de <1MHz a aprox. 3.000MHz.

As sondas do conjunto base HZ540 incluem uma sonda de campo magnético, uma sonda de campo eléctrico e uma sonda de alta impedância. Para além dos dispositivos da HZ550 tem uma sonda opcional de campo magnético-μ e uma sonda de radiação passiva. Todas as saídas da sonda são compatíveis com as entradas de 50Ω de analisadores de espectro ou receptores RF.

HZ550

Conjunto de Sondas HZ540 (Conjunto Base)

HZ551	Sonda de Campo Eléctrico
Gama de Frequência:	<1MHz a aprox. 3GHz
Sensibilidade direccional:	omnidirecional sensível a campos eléctricos
Impedância de saída:	50Ω; conector-SMA
Alimentação:	$6V_{dc}$/80mA (directamente do Analisador de Espectro HAMEG)

HZ552	Sonda de Campo Magnético
Gama de Frequência:	<30MHz a aprox. 3GHz
Sensibilidade direccional:	semelhante a 'frame antenna', sensível a variações de campo magnético
Impedância de saída:	50Ω; conector-SMA
Alimentação:	$6V_{dc}$/50mA (directamente do Analisador de Espectro HAMEG)

HZ553	Sonda de Alta Impedância
Gama de Frequência:	<1MHz a aprox. 3GHz
Capacidade de entrada:	<2pF II a aprox. 250kΩ
Atenuação:	entre 10:1 e 30:1
Tensão máx. entrada:	$10V_{pp}$ (sem distorção significativa)
Tensão máx. de um condutor não isolado:	30V
Impedância de saída:	50Ω; conector-SMA
Alimentação:	$6V_{dc}$/80mA (directamente do Analisador de Espectro HAMEG)
Dimensões Físicas:	13 x 27 x 70mm (L x A x C) (+ antena no HZ551)
HZ540 consiste em:	Sonda de Campo Eléctrico HZ551, Sonda de Campo Magnético HZ552, Sonda de Alta Impedância HZ553, 1 SMA para Cabo-N 1,2m, Mala, Manual

Conjunto de Sondas HZ550

HZ554	Sonda de Campo Magnético (pequeno sensor)
Gama de Frequência:	<50MHz a aprox. 3GHz
Sensibilidade direccional:	Sensível a campos magnéticos mutáveis, alta resolução espacial devido a área de sensor muito pequena
Tensão máx. de um condutor não isolado:	30V
Impedância de saída:	50Ω; conector-SMA
Alimentação:	$6V_{dc}$/50mA

HZ556	Sonda de Radiação
Gama de Frequência:	<30MHz a aprox. 3GHz
Sensibilidade direccional:	semelhante a 'frame antenna', radiação de campos magnéticos mutáveis
Tensão máx. entrada:	0,5W (curto prazo)
Impedância de saída:	50Ω; conector-SMA
Alimentação:	não requerido, sonda passiva
Dimensões Físicas:	13 x 27 x 70mm (L x A x C) (+ antena no HZ551)
HZ550 consiste em:	1 Conjunto Base HZ540, 1 Sonda de Campo Magnético HZ554, 1 Sonda de Radiação HZ556, 1 SMA para Cabo-N 1,2m

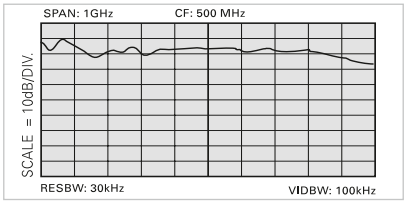
Conjunto de Sondas HZ540L e HZ550L

HZ540L = HZ540 (sem HZ553) + Sonda de Baixa Capacitância HZ555
HZ550L = HZ550 (sem HZ553) + Sonda de Baixa Capacitância HZ555

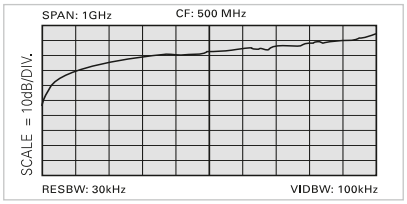
HZ555	Sonda de Baixa Capacitância
Gama de Frequência:	aprox. 400kHz...3GHz
Impedância de entrada:	<0,2pF // 250kΩ
Atenuação:	10:1
Tensão máx. de entrada:	$5V_{pp}$
Tensão máx. de um condutor não isolado:	30V
Impedância de saída:	50Ω; conector-SMA
Alimentação:	$6V_{dc}$/80mA

HZ530 Instalação de Sonda de Campo Próximo EMV para 1GHz

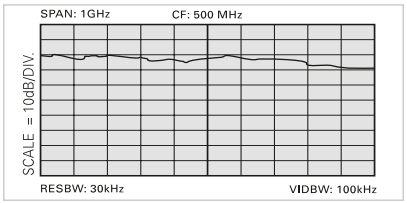
Típica resposta de frequência de sonda de campo E



Típica resposta de frequência de sonda de campo H



Típica resposta de frequência de sonda de alta impedância



Especificações Técnicas a 23°C ± 2°C

Gama de Frequência:	100kHz...1GHz
Tensão de Alimentação:	$6V_{dc}$ desde o Espectro Analisador ou baterias, 4 x Mignon/AA, não incluído
Corrente de Alimentação:	aprox. 10...24mA_{dc}
Dimensões da Sonda:	40 x 90 x 195mm (L x A x C)
Malas:	plástico, blindagem eléctrica interna
Conjunto inclui:	1 sonda campo E, 1 sonda campo H, 1 sonda alta impedância, 1 cabo BNC 1,5m, 1 cabo de alimentação, Manual do Operador, Robusta Mala de transporte

O Conjunto de Sondas HZ530 é constituído por três sondas de banda larga para diagnóstico EMI. As sondas destinam-se a serem ligadas a um analisador de espectro HAMEG com impedância de entrada de 50 Ω. As sondas podem ser alimentadas pelo Analisador de espectro ou por baterias. O formato esguio assegura fácil acesso ao objecto de teste, mesmo em ambientes de teste apertados.

A sonda campo H fornece um sinal que é proporcional à intensidade do campo magnético ao analisador de espectro. Isto torna possível a localização de fontes de interferência com uma precisão relativamente elevada.

A sonda de alta impedância pode ser utilizada para determinar níveis de interferência em contactos, linhas e quadros de circuitos impressos.

A sonda de campo E é a mais sensível das três sondas. Pode ser utilizada para avaliar o efeito total de blindagem e filtração de uma unidade testada.

Osciloscópios

Análise Espectral

Fontes de Alimentação

Instrumentos de Medida Programáveis Série 8100

Sistema Modular Série 8000

Opções

Acessórios

Especificações

HAMEG
Fontes de Alimentação

Simplificar – Tudo em Um

O mercado de fontes de alimentação está muito segmentado. O utilizador é confrontado com um número aparentemente ilimitado de modelos com diversas especificações, tendo como resultado a acumulação de todo um conjunto de fontes de alimentação no laboratório de design ou no local de teste, a maior parte das quais raramente são utilizadas.

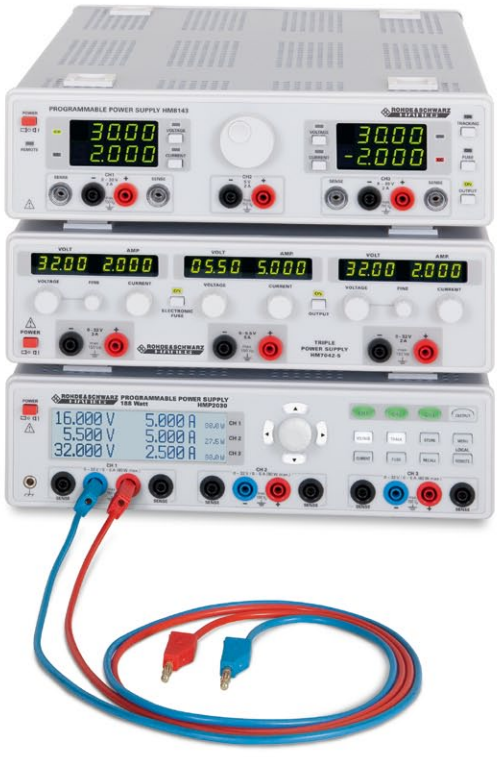
Os dois tipos de fontes de alimentação da HAMEG Instruments (**HM8143** e **HMP4040**) abrangem numerosas aplicações. Cada um deles se destaca por ser de aplicação universal, simples de operar, compacto e com uma excelente relação preço/benefício. Os locais de teste dão particular valor a esta vantagem porque os instrumentos universais minimizam os tempos de configuração. O portfolio de fontes de alimentação inclui um total de 6 tipos para contemplar também os pequenos orçamentos.

Na série **HMP** estão disponíveis dois tipos de 200W e dois de 400W, que abrangem a faixa de 0...32V e até 10A, dependendo do número de canais requerido. Esta série baseia-se num conceito clássico com uma rede de transformadores, pré-reguladores electrónicos de elevada eficiência e pós-reguladores lineares. Este conceito oferece, no mais curto espaço de tempo, alta potência com a maior eficiência. A série HMP destaca-se ainda pela inteligente gestão de potência, que permite a disponibilização de maiores correntes (p.ex. até 10A) a tensões médias (p.ex. até 16V). Obtêm-se excelentes tensões com ruído residual baixo (150 μV_{rms}) mesmo em condições de plena produção de energia. A elevada resolução com ajustamento e leitura retrospectiva até 1mV/0,1mA preenche os requisitos mais exigentes. Por último mas não menos importante é a função **EasyArb** disponível em todos os canais, que permite programar tensão arbitrária simples e ondas de corrente.

O **HM8143** reside na classe de 130W e é único na sua classe com as suas duas saídas de 0...32V/2A de dois quadrantes, que podem funcionar como saída da fonte e saída do dissipador (**sink**). Também possui uma função arbitrária e a sua tensão de saída pode ser modulada através de uma entrada externa. Nos últimos 20 anos, literalmente milhares de utilizadores, sobretudo em locais de teste, utilizaram este tipo e o seu predecessor, HM8142, aproveitando a sua flexibilidade para diversas aplicações.

HM7042-5 com 2 x 0...32V/2A e 0...5,5V/5A é, há muitos anos, a nossa melhor fonte de alimentação ao nível das vendas e tornou-se indispensável em muitos laboratórios.

Todas as fontes de alimentação dispõem de sobrecarga flutuante galvanicamente isolada e saídas à prova de curto-circuito que podem ser ligadas em série ou paralelo tornando disponíveis correntes e tensões muito altas. Uma condição prévia é o fusível electrónico comum, que desliga simultaneamente todos os canais em caso de falha. A série HMP também oferece um sistema de **FuseLink** alargado que permite combinações lógicas individuais.



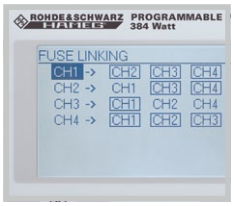
Fonte de Alimentação de Alta Performance 3[4] Canais Programáveis HMP4030 [HMP4040]

- ☑ 3 x 0...32V/0...10A 384W máx.
  [4 x 0...32V/0...10A 384W máx.]
- ☑ 384W Potência de Saída realizada por Gestão de Energia inteligente
- ☑ Baixo Ruído Residual: <150µV_{rms} devido a Pós-Reguladores lineares
- ☑ Elevada Resolução com Ajustamento e Leitura Retrospectiva de 1mV até 0,2mA
- ☑ Teclado para Introdução directa de Parâmetros
- ☑ Canais de Saída galvanicamente isolados, sem ligação terra e Protegidos contra curto-circuitos
- ☑ Operação Avançada Paralelo- e Série via Monitorização V/I
- ☑ Função EasyArb para Características V/I livremente definíveis
- ☑ FuseLink: Combinação Individual de Canais de Fusíveis Electrónicos
- ☑ Protecção livremente ajustável contra Sobretensão (OVP) para todas as Saídas
- ☑ Todos os Parâmetros claramente visíveis em ecrã LCD/Glowing Buttons
- ☑ Conectores traseiros para todos os Canais incluindo „SENSE“
- ☑ Interface dupla USB/RS-232, opcional interface dupla Ethernet/USB ou IEEE-488 (GPIB)

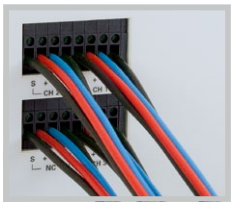
Ver Especificações Técnicas na página 77 ou www.hameg.com/HMP4030 [www.hameg.com/HMP4040]

Versão de 3 Canais
HMP4030

Ligação Individual
de Canais singulares
utilizando FuseLink



Saídas traseiras para
Integração singular Em
Sistemas Bastidor



HMP2030

Fonte de Alimentação de Alta Performance 2[3] Canais Programáveis HMP2020 [HMP2030]

USB · RS-232 · optional TCP/IP · optional IEEE-488 · Lab-VIEW inclusive

Versão de 2 Canais HMP2020

Ligação Individual de Canais singulares utilizando FuseLink

Saídas traseiras para Integração singular Em Sistemas Bastidor

- ☑ 1 x 0...32V/0...10A 1 x 0...32V/0...5A 188W máx. [3 x 0...32V/0...5A 188W máx.]
- ☑ 188W Potência de Saída realizada por Gestão de Energia inteligente
- ☑ Baixo Ruído Residual: <150µV_{rms} devido a Pós-Reguladores lineares
- ☑ Elevada Resolução com Ajustamento e Leitura Retrospectiva de 1mV até 0,1mA
- ☑ Canais de Saída galvanicamente isolados, sem ligação terra e Protegidos contra curto-circuitos
- ☑ Operação Avançada Paralelo- e Série via Monitorização V/I
- ☑ Função EasyArb para Características V/I livremente definíveis
- ☑ FuseLink: Combinação Individual de Canais de Fusíveis Electrónicos
- ☑ Protecção livremente ajustável contra Sobretensão (OVP) para todas as Saídas
- ☑ Todos os Parâmetros claramente visíveis em ecrã LCD/Glowing Buttons
- ☑ Conectores traseiros para todos os Canais incluindo „SENSE“
- ☑ Interface dupla USB/RS-232, opcional interface dupla Ethernet/USB ou IEEE-488 (GPIB)

Ver Especificações Técnicas na página 77 ou www.hameg.com/HMP2020 [www.hameg.com/HMP2030]

Fonte de Alimentação Tripla HM7042-5

HM7042-5

- ☑ 2 x 0...32V/0...2A 1 x 0...5,5V/0...5A
- ☑ Alimentação de Laboratório de Alta Performance e pouco dispendiosa
- ☑ Saídas flutuantes, à prova de sobrecarga e curto-circuito
- ☑ Canais de Saída galvanicamente isolados, sem ligação terra e Protegidos contra curto-circuitos
- ☑ Ecrãs separados de Tensão e Corrente para cada Saída 4 Dígitos no Canal 1+3; 3 Dígitos no Canal 2
- ☑ Resolução de Ecrã: 10mV/1 mA no Canal 1+3; 10mV/10mA no Canal 2
- ☑ Protecção de Cargas sensíveis por Limite de Corrente ou Fusível Electrónico
- ☑ Botão selector para Activar/Desactivar todas as Saídas
- ☑ Baixo Ruído Residual, alta Potência de Saída, Muito boa Regulação
- ☑ Operação Paralelo (até 9A) e Série (até 69,5V)
- ☑ Ventilador controlado por Temperatura

Ver Especificações Técnicas na página 75 ou www.hameg.com/HM7042

Kit Montado em Bastidor 2RU HZ42

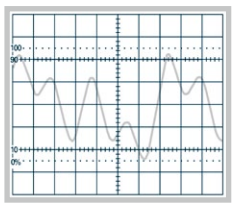
Cabo de Teste de Silicone HZ10S

HM8143

Fonte de Alimentação Arbitrária HM8143

USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW · inclusive

Sinal Arbitrário AF



Interface (Opção) H0880 IEEE-488 (GPIB)

Kit montado em Bastidor 19" 2RU HZ42

- ☑ 2 x 0...30V/0...2A 1 x 5V/0...2A
- ☑ Resolução de Ecrã 10mV/1mA
- ☑ Operação Paralelo (até 6A) e Série (até 65V)
- ☑ Carga Electrónica até 60W por Canal (máx. 2A)
- ☑ Fonte de Alimentação Forma de Onda Arbitrária (4.096 Pontos, 12Bit): Criação de Formas de Onda personalizadas
- ☑ Software para Controlo Remoto e para Criação de Formas de Onda personalizadas
- ☑ Fusível Electrónico e Modo de Monitorização para Saídas de 30V
- ☑ Modulação Externa de Tensões de Saída: Tensão de Entrada 0...10V, Largura de Banda 50kHz
- ☑ Linhas SENSE para Compensação de Queda de Tensão nos Cabos
- ☑ Modo Multímetro para todas as Saídas ajustáveis
- ☑ Interface dupla USB/RS-232 galvanicamente isolada, IEEE-488 (GPIB) opcional

Ver Especificações Técnicas na página 76 ou www.hameg.com/HM8143

Osciloscópios

Análise Espectral

Fontes de Alimentação

Instrumentos de Medida Programáveis Série 8100

Sistema Modular Série 8000

Opções

Acessórios

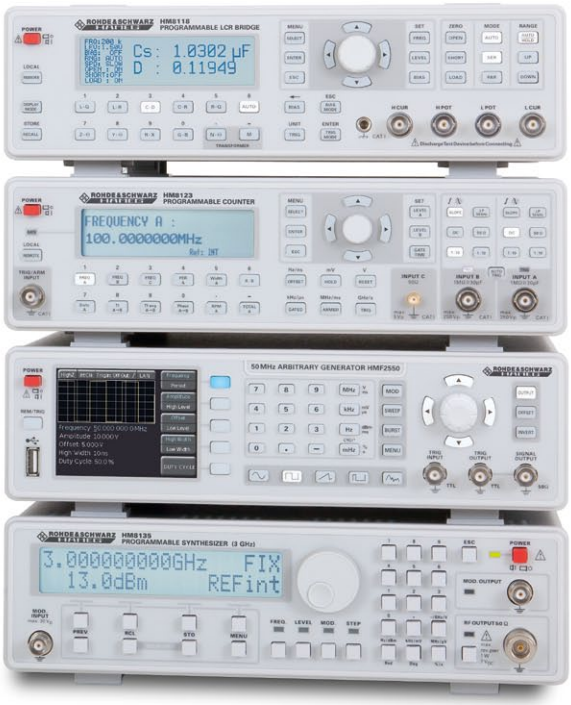
Especificações

HAMEG
Instrumentos de Medida Programáveis Série 8100

Os Instrumentos de Medida Programáveis Série 8100 HAMEG ...

...são ideais para instalações de teste de produção e testes automatizados em laboratórios. Suportam interface USB/RS-232 ou IEEE-488 (GPIB) e, consequentemente, podem ser facilmente integrados em qualquer sistema de testes. Em associação com outros instrumentos HAMEG de controlo remoto podem ser instalados facilmente e com uma boa relação preço/benefício sistemas de teste de alta performance. Naturalmente, qualquer destes instrumentos pode ser operado manualmente e utilizado em laboratórios.

O Multímetro de Precisão de 6 Dígitos **HM8112-3**, o Medidor de Potência de 8 kW **HM8115-2**, o LCR Bridge (Ponte LCR) **HM8118**, o Contador Universal 3 GHz **HM8123** assim como os novos Geradores de Funções Arbitrárias 25 MHz e 50 MHz **Série HMF** são instrumentos de Medida de alta performance para laboratórios de investigação e desenvolvimento, indústria, universidades, instalações de teste e produção assim como para serviço. Os geradores de sinal RF **HM8134-3** e **HM8135** são sintetizadores de alta precisão com uma gama de frequência 1 Hz a 1,2 GHz respectivamente 3 GHz. O Gerador de Funções de 12,5 MHz **HM8150** utiliza síntese de frequência digital directa (DDS) para a geração de sinais estáveis de baixa distorção e garante óptima performance.



Gerador de Função Arbitrária 25MHz [50MHz] HMF2525 [HMF2550]

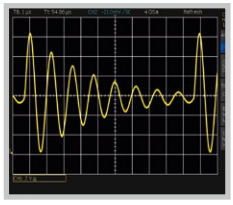
HMF2550

USB · RS-232 · USB Stick · optional TCP/IP · optional IEEE-488 · Lab-VIEW · inclusive

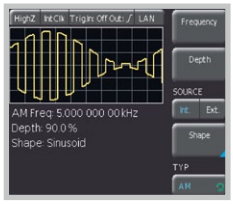
- ☑ Gama de Frequência 10µHz...25MHz [50MHz]
- ☑ Tensão de Saída 5mV$_{pp}$...10V$_{pp}$ (para 50Ω) DC Offset ± 5mV...5V
- ☑ Gerador de Formas de Onda Arbitrárias: 250MSa/s, 14Bit, 256kPts
- ☑ Formas de Onda Sinosoidal, Quadrada, Pulso, Triângulo, Rampa, Arbitrárias incl. Curvas Standard (Ruído branco, Cardíaca etc.)
- ☑ Distorção harmónica total 0,04% (f <100kHz)
- ☑ Burst, Varredura, Gating, Trigger externo
- ☑ Tempo de Elevação <8ns, em Modo Pulso 8...500ns Tempo-Limite-Variável
- ☑ Modo Pulso: Gama de Frequência 100µHz...12,5MHz [25MHz], Largura de Pulso 15ns...999s, Resolução 5ns
- ☑ Modos de Modulação AM, FM, PM, PWM, FSK (int. e ext.)
- ☑ 10MHz Tempo base: ± 1ppm TCXO, I/O traseiro Conector BNC
- ☑ Conector USB Frontal: Chamar Formas de Onda
- ☑ TFT 8,9cm (3,5") TFT: Representação crisp de Forma de onda e todos os Parâmetros
- ☑ Interface dupla USB/RS-232, opcional interface dupla Ethernet/USB ou IEEE-488 (GPIB)

Ver Especificações Técnicas na página 85 ou www.hameg.com/HMF2525 [www.hameg.com/HMF2550]

Geração de Formas de onda complexas com 256kPts em 14Bit



Visualização rápida de todos os Parâmetros em TFT de 3,5" e Teclas interactivas



Interface dupla Ethernet/USB H0730 (Opção)

HM8112-3

Multímetro de Precisão de 6½-Dígitos HM8112-3 [HM8112-3S]

USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW

HM8112-3S:
Multímetro Com Cartão Scanner incorporado (8+1 Canais, 2- e 4-Fios)

Kit Montagem Bastidor 19" 2RU HZ42

Medida Correcta de Temperatura com Sensor

- ☑ Ecrã 6 Dígitos (1.200.000 Contagens)
- ☑ Resolução: 100nV, 100pA, 100µΩ, 0,01°C/F
- ☑ Precisão Base DC 0,003%
- ☑ Medidas 2-Fios/4-Fios
- ☑ Intervalos de Medida ajustáveis de 0,1...60s
- ☑ Até 100 Medidas transmitidas para PC por Segundo
- ☑ Medida RMS Verdadeira, CA e CD+CA
- ☑ Funções Matemáticas: Teste Limite, Mínimo/Máximo, Média e Offset
- ☑ Medidas de Temperatura com Platina (PT100/PT1000) e Sensores Ni (tipos K e J)
- ☑ Registador de Dados Interno para até 32.000 Resultados de Medida
- ☑ Correcção de Offset
- ☑ Interface dupla USB/RS-232 galvanicamente isolada, IEEE-488 (GPIB) opcional
- ☑ [HM8112-3S]: HM8112-3 incl Cartão de Scanner (8+1 Canais, cada com 2- e 4- Fios)

Ver Especificações Técnicas na página 78 ou www.hameg.com/HM8112

Medidor de Potência 8kW
HM8115-2

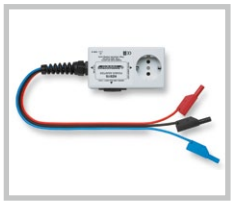
USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW · inclusive

HM8115-2

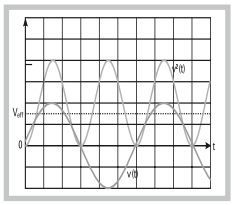
- ☑ Ampla Gama de Medida 1mW...8kW
- ☑ Gama de tensão 100mV...500V, Gama de Corrente 1mA...16A
- ☑ Gama de Frequência DC...1kHz
- ☑ Visualização de Tensão Simultânea, Corrente e Energia
- ☑ Visualização de Potência aparente, efectiva e reactiva
- ☑ Visualização de Factor de Potência
- ☑ Operação simples de Variação Automática
- ☑ Saída de Ecrã (BNC) que representa a Potência Activa instantânea
- ☑ Adequado para Medidas em Conversores de Frequência
- ☑ Software para Controlo Remoto e Aquisição de Dados inclusive
- ☑ Interface dupla USB/RS-232 galvanicamente isolada, IEEE-488 (GPIB) opcional

Ver Especificações Técnicas na página 79 ou www.hameg.com/HM8115

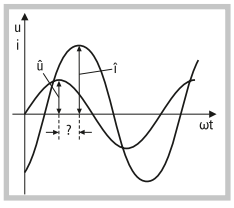
Adaptador de Energia HZ815



Valor RMS



Energia Activa

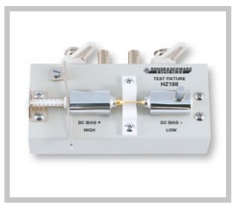


Bridge (Ponte) LCR 200kHz
HM8118

HM8118

USB · RS-232 · optional IEEE-488

Terminal de Teste 4 de componentes SMD



Cabo de Terminal de Teste Kelvin 4 HZ184

Terminal de Teste 4 incluindo Placa Curto-circuito HZ181

- ☑ Precisão Base 0,05 %
- ☑ Funções de Medida L, C, R, |Z|, X, |Y|, G, B, D, Q, Θ, Δ, M, N
- ☑ Frequências de Teste 20Hz...200kHz
- ☑ Até 12 Medidas por Segundo
- ☑ Modo Paralelo e Série
- ☑ Interface Binning HO118 (opcional) para Escolha automática de Componentes
- ☑ Tensão Interna programável e Corrente Bias
- ☑ Medidas de Parâmetros do Transformador
- ☑ Condensador Externo Bias até 40V
- ☑ Cabo Kelvin e Adaptador de Teste SMD 4-Fios incluído na entrega
- ☑ Interface dupla USB/RS-232 galvanicamente isolada, IEEE-488 (GPIB) opcional

Ver Especificações Técnicas na página 80 ou www.hameg.com/HM8118

Contador Programável 3GHz
HM8123

USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW

HM8123

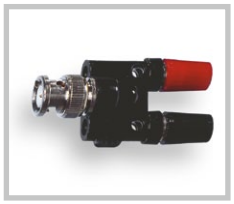
- ☑ Gama de Medida 0Hz...3GHz
- ☑ 2 Entradas de Medida DC...200MHz,
  1 Entrada de Medida 100MHz...3GHz
- ☑ Impedância de Entrada A/B: 1MΩ/50Ω (comutável),
  Sensibilidade 25mV$_{rms}$
- ☑ Impedância de Entrada C: 50Ω, Sensibilidade 30mV$_{rms}$
- ☑ Base de tempo 400MHz com Estabilidade 0,5ppm
- ☑ Resolução 10-Digit a 10s Tempo Gate
- ☑ 9 Funções de Medida, Gate e Arming externos
- ☑ Entrada para Base de Tempo externa (10MHz)
- ☑ Standard: TCXO (Estabilidade de Temperatura: ±0,5 x 10^{-6})
  Opcional: OCXO (Estabilidade de Temperatura: ±1 x 10^{-8})
- ☑ Operação Intuitiva para cada Função Um Botão de Selecção directamente endereçável
- ☑ Interface dupla USB/RS-232 galvanicamente isolada,
  IEEE-488 (GPIB) opcional

Ver Especificações Técnicas na página 81 ou www.hameg.com/HM8123

Cabo de Teste BNC/BNC
HZ33, HZ34

Kit Montado Bastidor
19" 2RU HZ42

Conector BNC para
Tomada fêmea 4mm HZ20



HM8134-3

Sintetizador RF 1,2GHz
HM8134-3

USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW

- ☑ Excepcional Gama de Frequência 1Hz...1,2GHz
- ☑ Potência de Saída -127...+13dBm
- ☑ Resolução de Frequência 1Hz (Precisão 0,5ppm)
- ☑ Entrada para Base de Tempo externa(10MHz)
- ☑ Modos de Modulação: AM, FM, Pulso, Φ, FSK, PSK
- ☑ Modulação de Pulso Rápida: tip. 200ns
- ☑ Modulador Interno (Onda Sinosoidal, Onda Quadrada, Triângulo, Dente de serra) 10Hz...150kHz
- ☑ Elevada Pureza espectral
- ☑ 10 Memórias de Configuração incluindo Configuração Turn-On
- ☑ Standard: TCXO (Estabilidade de Temperatura: ±0,5 x 10^{-6})
  Opcional: OCXO (Estabilidade de Temperatura: ±1 x 10^{-8})
- ☑ Interface dupla USB/RS-232 galvanicamente isolada, IEEE-488 (GPIB) opcional

Ver Especificações Técnicas na página 82 ou www.hameg.com/HM8134

Kit Montado Bastidor 19" 2RU HZ42

Interface IEEE-488 (GPIB) (Opção) HO880

Sintetizador RF 3GHz
HM8135

USB RS-232 optional IEEE-488

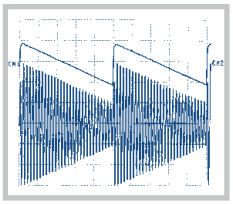
HM8135

- ☑ Excepcional Gama de Frequência 1Hz...3GHz
- ☑ Potência de Saída -135...+13dBm
- ☑ Resolução de Frequência 1Hz (Precisão 0,5ppm)
- ☑ Entrada para Base de Tempo externa(10MHz)
- ☑ Modos de Modulação: AM, FM, Pulso, Φ, FSK, PSK
- ☑ Modulação de Pulso Rápida: tip. 200ns
- ☑ Modulador Interno (Onda Sinosoidal, Onda Quadrada, Triângulo, Dente de serra) 10Hz...200kHz
- ☑ Elevada Pureza espectral
- ☑ 10 Memórias de Configuração incluindo Configuração Turn-On
- ☑ Standard: TCXO (Estabilidade de Temperatura: ±0,5 x 10^{-6})
  Opcional: OCXO (Estabilidade de Temperatura: ±1 x 10^{-8})
- ☑ Interface dupla USB/RS-232 galvanicamente isolada, IEEE-488 (GPIB) opcional

Ver Especificações Técnicas na página 83 ou www.hameg.com/HM8135

Interface IEEE-488 (GPIB) (Opção) HO880

Fonte de Modulação Interna

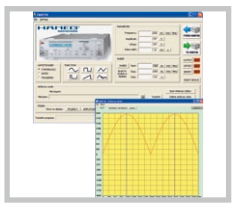


HM8150

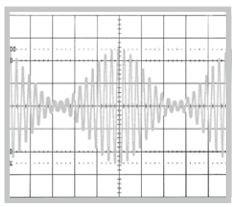
Gerador de Funções Arbitrárias 12,5MHz HM8150

USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW inclusive

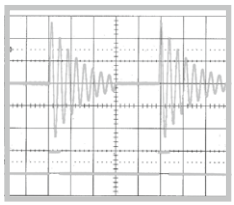
Onda Sinosoidal fechada, Software PC incluído



Amplitude modulada Onda Sinosoidal



Sinal Arbitrário Disparado



- ☑ Gama de Frequência 10mHz...12,5MHz
- ☑ Potência de Saída10mV$_{pp}$...10V$_{pp}$ (para 50Ω)
- ☑ Formas de onda: Onda Sinosoidal, Onda Quadrada, Triângulo, Pulso, Dente de serra, Arbitrária
- ☑ Tempo de Elevação e Queda <10ns
- ☑ Ajustamento Largura de Pulso: 100ns...80s
- ☑ Gerador de Formas de Onda Arbitrárias 40MSa/s
- ☑ Burst, Gating, Trigger externo, Varredura
- ☑ Software para Controlo Remoto e para Criação de Formas de Onda Arbitrárias
- ☑ Modulação de Amplitude Externa (Largura de banda 20 kHz)
- ☑ Operação Intuitiva ao toque de um Botão – rápida Mudança de Sinais
- ☑ Interface dupla USB/RS-232 galvanicamente isolada, IEEE-488 (GPIB) opcional

Ver Especificações Técnicas na página 84 ou www.hameg.com/HM8150

Osciloscópios

Análise Espectral

Fontes de Alimentação

Instrumentos de Medida Programáveis
Série 8100

Sistema Modular Série 8000

Opções

Acessórios

Especificações

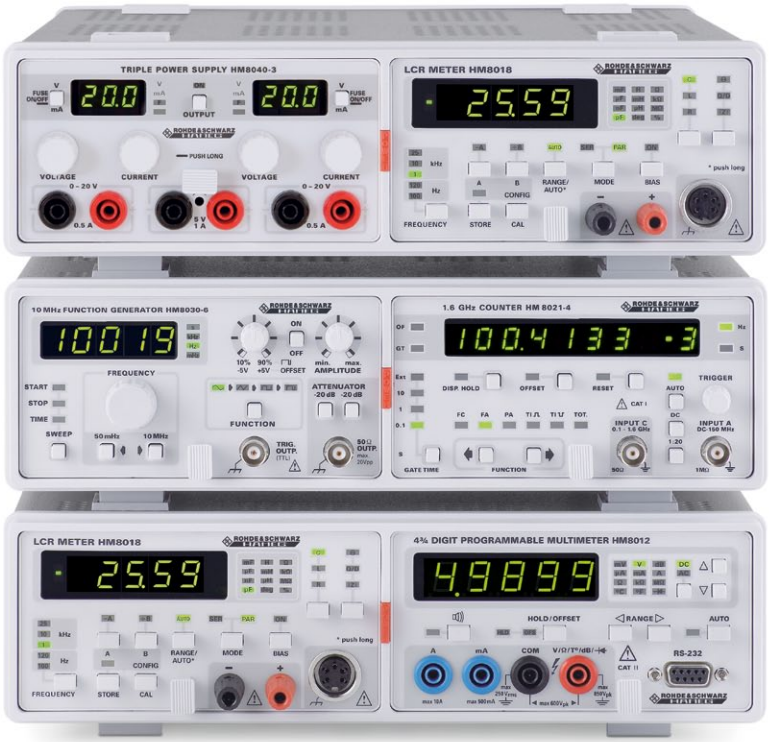
HAMEG
Sistema Modular Série 8000

Em muitos anos de aplicação prática...

...o Sistema Modular Série 8000 da HAMEG comprovou o seu valor aos clientes. As vantagens deste Sistema Modular foram demonstradas com a venda de várias centenas de milhar de módulos vendidos. A inexcedível relação preço-benefício e a enorme flexibilidade do sistema plug-in permite-lhe adaptar rápida e economicamente as suas definições de medidas aos requisitos sempre em mudança. Economiza espaço empilhando os instrumentos até um máximo de 5. Esta característica oferece-lhe a possibilidade de ter 10 instrumentos num espaço mínimo. As tampas superiores têm receptáculos para os pés do instrumento que é colocado por cima. Assim, os Sistemas de grande porte (Mainframes) não podem deslocar-se e também podem ser empilhados juntamente com outros instrumentos HAMEG, tais como fontes de alimentação, analisadores de espectro, e osciloscópios.

O módulo "blank" **HM800** encontra-se disponível para os seus projectos, podendo ser integrado juntamente com outros instrumentos de medida. O Sistema de grande porte (Mainframe) disponibiliza as tensões de alimentação necessárias. Em particular para escolas e centros de formação, o Sistema Modular Série 8000 constitui uma alternativa económica aos convencionais equipamentos de medida. Como o Sistema de grande porte (Mainframe) **HM8001-2** permite a operação simultânea de dois módulos em qualquer combinação, a maioria das vezes uma única unidade base deste tipo será tudo o que é necessário para um estudante no laboratório. Os módulos necessários serão colocados à disposição do estudante, em função dos requisitos específicos do seu exercício.

O Sistema Modular Série 8000 oferece, para além do Sistema de grande porte (Mainframe) **HM8001-2** e do módulo "blank" **HM800**, o Multímetro Programável de 4 Dígitos **HM8012**, o Medidor de LCR **HM8018**, o Contador Universal de 1,6 GHz **HM8021-4**, o Gerador de Funções de 10 MHz **HM8030-6** e a Fonte de Alimentação Tripla **HM8040-3**.


TRIPLE POWER SUPPLY HM8040-3
LCR METER HM8018
10 MHz FUNCTION GENERATOR HM8030-6
1.6 GHz COUNTER HM 8021-4
LCR METER HM8018
4½ DIGIT PROGRAMMABLE MULTIMETER HM8012

Sistema de Grande Porte (Mainframe) HM8001-2

O Sistema de grande porte (Mainframe) é fornecido sem os módulos apresentados na figura.

HM8001-2

- ☑ Unidade Base para Módulos do Sistema Modular Série 8000
- ☑ Fonte de Alimentação para 2 Módulos
- ☑ Tensão CD regulada electronicamente, à prova de flutuação e curto-circuito
- ☑ Transformador de Potência com Fusível térmico
- ☑ Podem ser empilhados até 5 Sistemas de grande porte (Mainframes)
- ☑ Disponível o Módulo HM800 para Construção de Instrumentos personalizados
- ☑ Conectores BNC 4 no Painel Traseiro do HM8001-2 (Opção HO801) fornecem Transmissão de Sinal para ou a partir dos Módulos HM8021-4 e HM8030-6

Ver Especificações Técnicas na página 86 ou www.hameg.com/HM8001

Sistema Modular

Os Sistemas de grande porte (Mainframes) HM8001-2 podem empilhar até 5 Unidades, em altura

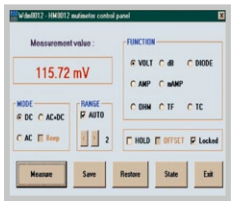
Opção HO801 – Conectores BNC 4 no Painel Traseiro

HM8012

Multímetro Programável de 4¾-Dígitos HM8012

HZ15 (incluído)

Software WDM8012 (incluído)



RS-232 inclusive

Mainframe HM8001-2 necessário para Operação

- ☑ Ecrã de 4¾ Dígitos com 50.000 Contagens
- ☑ Precisão Base 0,05 %
- ☑ Resolução Máx.: 10µV, 0,01dBm, 10nA, 10mΩ, 0,1°C
- ☑ Função de Offset/Medida de Valor Relativo
- ☑ Incluídos Interface RS-232 e Software

Ver Especificações Técnicas na página 87 ou www.hameg.com/HM8012

HM8018

Medidor de LCR 25kHz HM8018

Opção HZ19
SMD Pinças de Teste

Opção HZ18
Cabo de Teste Kelvin

Mainframe HM8001-2 necessário para Operação

- ☑ Funções de Medida: L, C, R, Θ, Q/D, |Z|
- ☑ Precisão Base 0,2%
- ☑ 5 Frequências de Medida: 100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz, 25kHz
- ☑ Resolução Máx: 0,001Ω, 0,001pF, 0,01µH
- ☑ Medida 2- e 4-Fios, Modo Paralelo e Série

Ver Especificações Técnicas na página 88 ou www.hameg.com/HM8018

Contador Universal 1,6GHz
HM8021-4

Mainframe HM8001-2
necessário para Operação

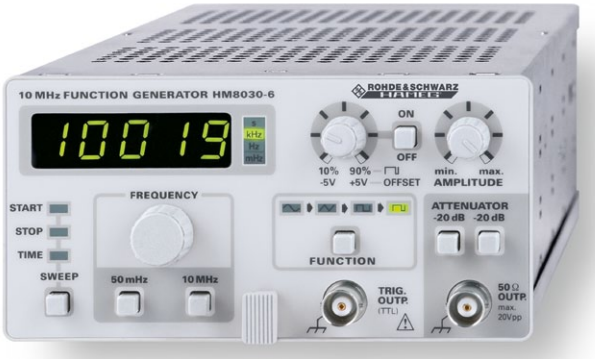
Cabo de Teste BNC/BNC
HZ33, HZ34

- ☑ Gama de Medida 0Hz...1,6GHz
- ☑ Base de tempo 10MHz com 1ppm Estabilidade (TCXO)
- ☑ Entrada A: Impedância de Entrada 1MΩ, Sensibilidade 20mV_{rms},
  Entrada C: Impedância de Entrada 50Ω, Sensibilidade 30mV_{rms},
  Resolução 8-Dígitos para 10s Tempo de Medida
- ☑ Resolução de Intervalo de Tempo até 10ps
- ☑ Porta de Entrada Externa (com Opção HO801)

Ver Especificações Técnicas na página 88 ou www.hameg.com/HM8021

HM8021-4

Gerador de Funções 10MHz
HM8030-6



Opção HO801, página 39

Mainframe HM8001-2
necessário para Operação

- ☑ Gama de Frequência 50mHz...10MHz,
  Tensão de Saída até 10V_{pp} (em 50Ω)
- ☑ Formas de onda:
  Onda Sinosoidal, Triângulo, Onda Quadrada, Pulso, DC
- ☑ Factor de Distorção <0,5% até 1MHz,
  Tempo de Elevação e Queda tip. 15ns
- ☑ Varredura Interna e externa, FM (com HO801)
- ☑ Saída de prova de sobretensão e curto-circuito

Ver Especificações Técnicas na página 89 ou www.hameg.com/HM8030

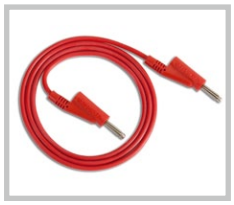
HM8030-6

HM8040-3

Fonte de Alimentação Tripla HM8040-3

Mainframe HM8001-2 necessário para Operação

Cabo de Teste de Silicone HZ10R



- ☑ 2 x 0...20V/0,5A 1 x 5V/1A
- ☑ Ecrãs comutáveis 3 Dígitos (Resolução de Visualização 0,1V/1mA)
- ☑ Botão para Activar/Desactivar todas as Saídas
- ☑ Limite de Corrente Ajustável e Fusível Electrónico
- ☑ Baixa Ondulação Residual e Baixo Ruído

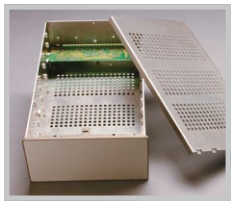
Ver Especificações Técnicas na página 89 ou www.hameg.com/HM8040

HM800

Módulo Blank HM800

Mainframe HM8001-2 necessário para Operação

Módulo Blank aberto



- ☑ Módulo para Construção de Instrumentos personalizados
- ☑ Carris Guia para Montagem de Placas de Circuito em 4 Níveis diferentes
- ☑ Painel Frontal de Plástico para fácil Processamento
- ☑ Alimentação fornecida pelo Mainframe HM8001-2
- ☑ Tensão de Alimentação disponível, Capacidade de Carga consultar Manual de HM800

www.hameg.com/HM800

Osciloscópios

Análise Espectral

Fontes de Alimentação

Instrumentos de Medida Programáveis
Série 8100

Sistema Modular Série 8000

Opções

Acessórios

Especificações

HO118 Interface Binning

A opção interface binning HO118 da série HM8118 permite que a ponte (bridge) LCR controle um hardware binning externo para seleccionar componentes fisicamente de acordo com o resultado da medida e os limites definidos pelo utilizador. São facultadas linhas de dados para oito bins de triagem bem como linhas de controlo de entrada e saída (ALARM, INDEX, EOM e TRIG). Esta opção é útil para testes de produção, ajuste de componentes ou outros testes onde componentes semelhantes são comparados uns com os outros. A característica binning é um processo automático que simplifica a selecção, eliminando a necessidade de comparar os parâmetros manualmente. Pode ser definido um máximo de 9 configurações binning utilizando a função armazenar/chamar. Também podem ser introduzidas configurações binning utilizando a interface de comunicação.

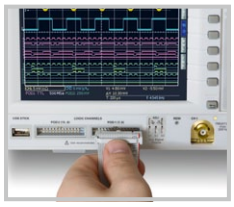
Especificações Técnicas

Conector I/O:	Sub-socket D 25
Sinal de saída:	Negativo TRUE, OC (colector aberto), opto-isolado, pull-ups seleccionáveis. $I_{máx.}$ 15 mA @V_{ce} <1 V, V_{ce} máx.: 40 V pass bins: BIN 0...5 para parâmetros primários fail bins: BIN 6 para parâmetros secundários BIN 7 para falha geral
índice:	Medida analógica concluída
EOM:	Medida total concluída
Alarme:	Notificação de detecção de erro
TRIG:	Entrada externa de trigger opto-isolada, pull-up selecionável, $V_{máx.}$ 15 V, extremo descido, largura de pulso >10 µs

HO3508 [HO3516] Sonda Lógica

para todos os Osciloscópios da Série HMO

Conector Multipin para Ligação de Sonda Lógica



Medida com Sonda Lógica

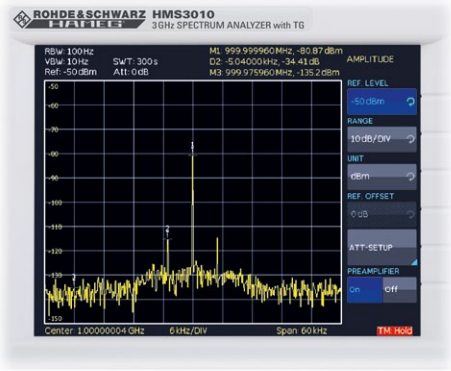
- ☑ Sonda Lógica HO3508 para Extensão MSO, também disponível em embalagem dupla como HO3516 (2 x HO3508)
- ☑ Com a Sonda Lógica HO3508, estão disponíveis 8 Canais Lógicos (LCH 0...LCH 7 ou LCH 8...LCH 15) em Modo MSO
- ☑ A Visualização no Osciloscópio será de Canais Individuais ou Visualização Bus
- ☑ A Descodificação pode ser em Formato ASCII, Binário, Decimal ou Hexadecimal
- ☑ No Osciloscópio, o Limite pode ser ajustado para todos os 8 Canais Lógicos como um Grupo
- ☑ A Activação dos Canais Lógicos é indicada por um LED na Sonda Lógica

Especificações HO3508

Canais:	8
Impedância de Entrada:	100 kΩ II <4 pF
Máx. Frequência de Entrada:	350 MHz
Máx. Tensão de Entrada:	40 V (CD + pico CA)
Categoria de medida:	CAT I
Comprimento do Cabo:	aprox. 1 m

HO3011 Pré-amplificador

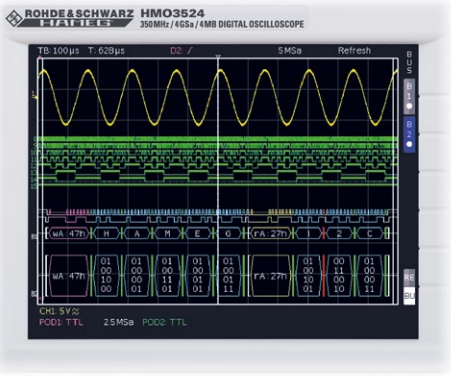
para todos os Analisadores de Espectro da Série HMS



- ☑ Opção de Pré-amplificador para HMS1000, HMS1010, HMS3000, HMS3010 (Chave de Licenciamento)
- ☑ DANL -135 dBm tip. (100 Hz RBW)

HO010/HO011 Serial Bus

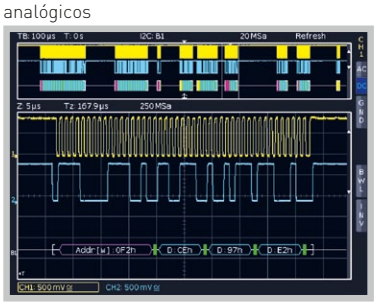
para todos os Osciloscópios da Série HMO



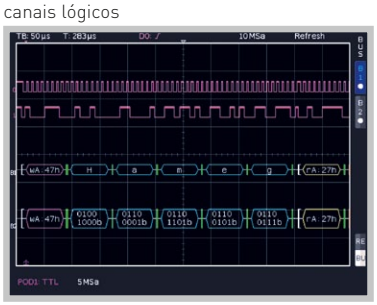
- ☑ HO010 via canais analógicos e/ou canais lógicos, HO011 via canais analógicos
- ☑ I²C, SPI, UART/RS-232 Trigger de Bus e Descodificação
- ☑ Descodificação acelerada por Hardware em Tempo Real
- ☑ Visualização do Conteúdo Codificado a Cor para Análise intuitiva e fácil Resumo
- ☑ Com o Factor Zoom ficam visíveis mais Detalhes sobre os Valores descodificados
- ☑ Visualização Bus com Visualização síncrona dos Dados e talvez Sinal de relógio
- ☑ Descodificação para Formato ASCII, Binário, Hexadecimal ou Decimal
- ☑ Até quarto Linhas para apresentar confortavelmente os Valores descodificados
- ☑ Trigger potente para isolar Mensagens específicas
- ☑ Opção para todos os Osciloscópios da Série HMO, reajustáveis

Ver Especificações Técnicas na página 91 ou www.hameg.com/HO010 [www.hameg.com/HO011]

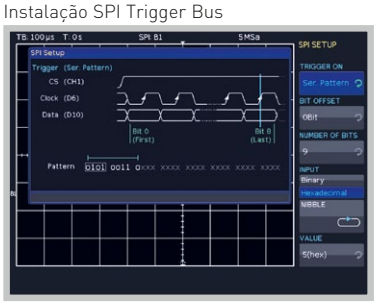
I²C Bus Hex Descodificação nos canais analógicos



I²C Bus ASCII e Descodificação binário nos canais lógicos



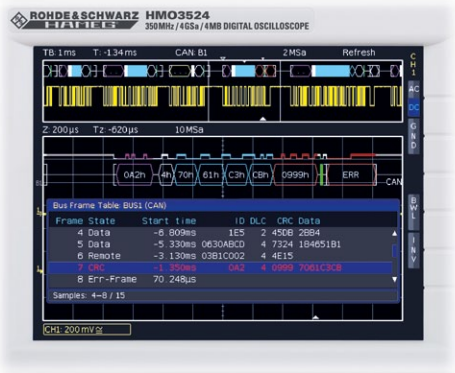
Instalação SPI Trigger Bus



HO010

H0012 Análise do Bus CAN/LIN

para todos os Osciloscópios da Série HMO


ROHDE&SCHWARZ HMO3524
350MHz / 4GSa / 4MB DIGITAL OSCILLOSCOPE
Bus Frame Table: BUS1 (CAN)
Frame State Start time ID DLC CRC Data
4 Data -6.809ms 1E5 2 4506 2884
5 Data -5.330ms 0630ABCD 4 7324 184651B1
6 Remote -3.130ms 03B1C002 4 4E15
7 CRC -1.350ms 0A2 4 0999 7061C9CB
8 Err-Frame 70.248µs

Visualização de Sinais Mistos e Bus

- ☑ Trigger Bus CAN, LIN e Descodificação
- ☑ Descodificação Acelerada por Hardware em Tempo Real
- ☑ Ecrã com Conteúdo Codificado a Cor para Análise intuitiva e fácil Visão Geral
- ☑ Mais Detalhes dos Valores descodificados tornam-se visíveis com aumento do Factor Zoom
- ☑ Ecrã Bus e Lista com Visualização síncrona dos Dados
- ☑ Descodificação para Formato ASCII, Binário, Hexadecimal ou Decimal
- ☑ Até quatro Linhas para apresentar Confortavelmente os Valores descodificados
- ☑ Trigger Potente para isolar Mensagens específicas
- ☑ Opção para todos os Osciloscópios da Série HMO Series, como upgrade

Ver Especificações Técnicas na página 92 ou www.hameg.com/H0012

Configuração de Bus CAN

CAN Bus HEX

HO730 Interface dupla Ethernet/USB

- ☑ Ethernet 10/100 MBit/s
- ☑ Servidor Web integrado adicionalmente
- ☑ Função Screenshot utilizando o Servidor Web
- ☑ Conector USB 2.0 standard, USB Tipo B
- ☑ Para montagem em Osciloscópios HM1008, HM1508, HM1008-2, HM1500-2, HM1508-2, HM2005-2, HM2008, Série HMF, HMO, HMP e HMS

TCP/IP USB

HO740 Interface IEEE-488 (GPIB)

- ☑ Ligação de 24-pinos em conformidade com IEEE-488 (GPIB) (Tomada Fêmea)
- ☑ Separação Galvânica dos Dispositivos de Teste e Interface
- ☑ Para montagem em Osciloscópios HM1008, HM1508, HM1008-2, HM1500-2, HM1508-2, HM2005-2, HM2008, Série HMF, HMO, HMP e HMS

IEEE-488

HO880 Interface IEEE-488 (GPIB)

- ☑ Ligação de 24-pinos em conformidade com IEEE-488 (GPIB) (Tomada Fêmea)
- ☑ Separação Galvânica dos Dispositivos de Teste e Interface
- ☑ Até 15 Dispositivos num Bus IEEE-488 (GPIB) Bus
- ☑ Para instalação em Instrumentos de Medida Programáveis Série 81XX

IEEE-488

Osciloscópios

Análise Espectral

Fontes de Alimentação

Instrumentos de Medida Programáveis
Série 8100

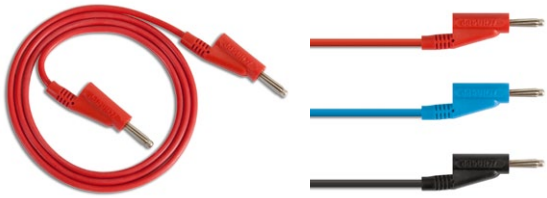
Sistema Modular Série 8000

Opções

Acessórios

Especificações

HZ10 Ponta de Teste de Silicone



Ponta de teste de silicone com tomadas macho banana empilháveis.

Comprimento:	1,0 m
Embalagem:	conjunto de 5
Cor de HZ10R:	vermelho
Cor de HZ10B:	azul
Cor de HZ10S:	preto

HZ15 Ponta de Teste de PVC

Ponta de teste de PVC com sondas e tomadas macho banana revestidas.

Cor:	preto e vermelho
Comprimento:	1,0 m
Embalagem:	1 peça de cada cor

HZ16 Cabo de Teste com micro-pinças

Ponta de teste de silicone com tomada macho BNC para sonda com pinças miniatura.

Embalagem:	1 peça

HZ17 Ponta de Teste Kelvin

Ponta de teste Kelvin (4 fios) com sonda de teste. Conector DIN 5 pinos para HM8018.

Embalagem:	1 peça

HZ18 Ponta de Teste Kelvin

Ponta de teste Kelvin (4 fios) com pinças banhadas a ouro Conector DIN 5 pinos e massa de revestimento para HM8018.

Embalagem:	1 peça

HZ19 Pinças de Teste SMD

Ponta de teste Kelvin (4 fios) com pinças de teste SMD. Conector DIN 5 pinos para HM8018.

Embalagem:	1 peça

HZ31 Cabo de Teste 50Ω

Cabo de Teste 50Ω, ângulo conector BNC para BNC.

Comprimento:	1,0 m
Embalagem:	1 Peça

HZ32 Cabo de Teste

Cabo de Teste, BNC para tomada macho banana 4 mm.

Comprimento:	1,0 m
Embalagem:	1 Peça

HZ33/HZ34 Cabo de Teste 50Ω

Cabo de Teste 50Ω, BNC para BNC, tomada macho BNC direita.

Comprimento:	0,5 m – HZ33
Embalagem:	1 Peça
Comprimento:	1,0 m – HZ34
Embalagem:	1 Peça

HZ33S/HZ34S Cabo de Teste 50Ω

Cabo de Teste 50Ω, BNC para tomada fêmea BNC, isolado.

Comprimento:	0,5 m – HZ33S
Embalagem:	1 Peça
Comprimento:	1,0 m – HZ34S
Embalagem:	1 Peça

HZ20 Adaptador Macho

Adaptador Macho BNC/tomada fêmea banana 4 mm.

Descrição:	Tomada macho BNC com 2 x 4 mm tomadas
Embalagem:	1 Peça

HZ21 Adaptador Macho

Adaptador N macho para BNC fêmea.

Descrição:	N macho para BNC fêmea
Embalagem:	1 Peça

HZ22 Terminação de Passagem de Alimentação 50Ω

Terminação de passagem de alimentação 50 Ω, 1 GHz, 2 Watt.

Descrição:	Tomada macho BNC tomada fêmea BNC
Embalagem:	1 Peça

HZ24 Atenuadores 50Ω

Um conjunto de atenuadores de 50 Ω com atenuação de 3/6/10/20 dB (1 GHz, 1 Watt) e 1 HZ22.

Embalagem:	1 conjunto

HZ26 Adaptador BNC-T

Adaptador BNC-T UG274, 50 Ω.

Descrição:	1 tomada macho BNC para 2 tomada fêmea BNC
Embalagem:	1 Peça

HZ72 Cabo Interface IEEE-488 (GPIB)

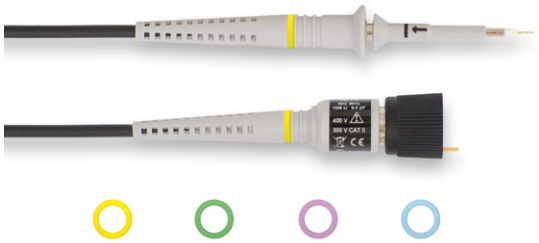
Cabo interface bus IEEE-488 (GPIB) duplamente revestido 90° ângulo, empilhável.

Comprimento:	2,0 m

HZ154 Sonda 1:1/10:1

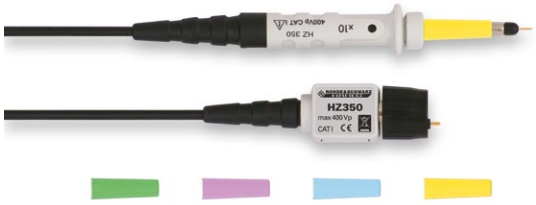
Taxa de Atenuação:	1:1
Comutável:	10:1
Largura de Banda:	10/100 MHz
Tempo de elevação:	<35/3,5 ns
Impedância de entrada:	1/10 MΩ II 82/12 pF
Tensão máx.:	(10:1) 600 V (CD + pico CA)
Compensação LF:	1 Trimmer* a 10:1
Compensação RF:	2 Trimmer* a 10:1
Comprimento do Cabo:	1,2 m
Categoria de Medida:	CAT I

HZ355 Sonda 10:1



Taxa de Atenuação:	10:1
Largura de Banda:	500 MHz
Tempo de elevação:	<700 ps
Impedância de entrada:	10 MΩ II 9,5 pF
Tensão máx.:	400 V (CD + pico CA)
Compensação LF:	1 Trimmer*
Compensação RF:	2 Trimmer*
Comprimento do Cabo:	1,3 m
Identificação factor de sonda:	automaticamente após a ligação
Categoria de Medida:	CAT I

HZ350 Sonda 10:1



Taxa de Atenuação:	10:1
Largura de Banda:	350 MHz
Tempo de elevação:	<1,0 ns
Impedância de entrada:	10 MΩ II 12 pF
Tensão máx.:	400 V (CD + pico CA)
Compensação LF:	1 Trimmer*
Compensação RF:	2 Trimmer*
Comprimento do Cabo:	1,2 m
Identificação factor de sonda:	automaticamente após a ligação
Categoria de Medida:	CAT I

HZ51 Sonda 10:1

Taxa de Atenuação:	10:1
Largura de Banda:	150 MHz
Tempo de elevação:	<2,4 ns
Impedância de entrada:	10 MΩ II 12 pF
Tensão máx.:	600 V (CD + pico CA)
Compensação LF:	1 Trimmer*
Compensação RF:	1 Trimmer*
Comprimento do Cabo:	1,2 m
Categoria de Medida:	CAT I

HZ52 Sonda 10:1

Taxa de Atenuação:	10:1
Largura de Banda:	250 MHz
Tempo de elevação:	<1,4 ns
Impedância de entrada:	10 MΩ II 10 pF
Tensão máx.:	600 V (CD + pico CA)
Compensação LF:	1 Trimmer*
Compensação RF:	2 Trimmer*
Comprimento do Cabo:	1,2 m
Categoria de Medida:	CAT I

HZ53 Sonda 100:1

Taxa de Atenuação:	100:1
Largura de Banda:	100 MHz
Tempo de elevação:	<3,5 ns
Impedância de entrada:	100 MΩ II 4,5 pF
Tensão máx.:	1.200 V (CD + pico CA)
Compensação LF:	1 Trimmer*
Comprimento do Cabo:	1,2 m
Categoria de Medida:	CAT I

HZO20 Sonda 1.000:1

Taxa de Atenuação:	1.000:1
Largura de Banda:	400 MHz
Tempo de elevação:	<900 ps
Impedância de entrada:	50 MΩ II 7,5 pF
Tensão máx.:	1.000 V_{rms}
Compensação LF:	1 Trimmer*
Compensação RF:	1 Trimmer*
Comprimento do Cabo:	1,3 m
Identificação factor de sonda:	automaticamente após a ligação
Categoria de Medida:	CAT II

HZO30 Sonda 10:1

Taxa de Atenuação:	10:1
Largura de Banda:	1 GHz
Tempo de elevação:	600 ps
Impedância de entrada:	1 MΩ II 0,9 pF
Máx. Tensão de Entrada:	20 V
Gama Dinâmica de Entrada:	±8 V
Comprimento do Cabo:	1,3 m
Acoplamento Entrada Osciloscópio:	50 Ω
Alimentação externa:	incluído

HZO10 Sonda 10:1

Taxa de Atenuação:	10:1
Largura de Banda:	250 MHz
Tempo de elevação:	<1,4 ns
Impedância de entrada:	10 MΩ II 15 pF
Máx. Tensão de Entrada:	400 V (CD + pico CA)
Compensação LF:	1 Trimmer*
Compensação RF:	2 Trimmer*
Comprimento do Cabo:	1,2 m
Identificação factor de sonda:	automaticamente após a ligação
Categoria de Medida:	CAT I

* Trimmer = Condensador de Compensação

HZ100 Sonda Diferencial 20:1/200:1

Especificações Técnicas a 23 °C ±2 °C

Tensão de entrada diferencial Máx. (CD + pico CA):	±700 V
Tensão máx. de entrada por entrada:	600 V_{rms}
Taxa de Atenuação:	20:1
Comutável:	200:1
Largura de Banda:	30/40 MHz
Tempo de elevação:	12/9 ns
Impedância de entrada:	8 MΩ II 1,2 pF
Impedância de saída:	50 Ω
Tensão máx. de saída:	±3,5 V a 1 MΩ
Ruído máx.:	2 mV
Precisão após 1 min.:	±3 % (18...30 °C)
Modo de rejeição comum CD/CA 1 MHz:	70 dB/>50 dB
Entradas (CAT III):	2 conectores de segurança
Pontas de entrada:	2 pontas de teste 50 cm com mosquetões
Operação da bateria:	bateria 9 V 6LR61
Entrada de Alimentação externa:	12...14 V_{dc}/30 mA

HZ109 Sonda Diferencial 1:1/10:1

Especificações Técnicas a 23 °C ±2 °C

Tensão de entrada diferencial Máx. (CD + pico CA):	±3,5 V/35 V
Tensão máx. de entrada por entrada:	100 V_{rms}
Taxa de Atenuação:	1:1
Comutável:	10:1
Largura de Banda:	30/40 MHz
Tempo de elevação:	12/9 ns
Impedância de entrada:	<8 MΩ II 1,2 pF
Impedância de saída:	50 Ω
Tensão máx. de saída:	±3,5 V a 1 MΩ
Ruído de fundo máx. a x1:	<8 mV_{rms}
a x10:	<2 mV_{rms}
Precisão após 1 min.:	±3 % (18...30 °C)
Modo de rejeição comum CD/CA 1 MHz:	70dB/>50dB
Entradas (CAT III):	2 conectores de segurança
Pontas de entrada:	2 pontas de teste 50 cm com mosquetões
Operação da bateria:	bateria 9 V 6LR61
Entrada de Alimentação externa:	12...14 V_{dc}/30 mA

HZ115 Sonda Diferencial 100:1/1.000:1

Especificações Técnicas a 23 °C ±2 °C

Tensão de entrada diferencial (AC_{rms}):	1.000 V
Máx. (CD + pico CA):	±1.400 V*)
Tensão máx. de entrada por entrada:	±1.400 V*)
Taxa de Atenuação:	100:1
Comutável:	1.000:1
Largura de Banda:	20/30 MHz
Tempo de elevação:	17/12 ns
Impedância de entrada:	60 MΩ II 1,5 pF
Impedância de saída:	50 Ω
Tensão máx. de saída:	±1,5 V a 1 MΩ
Ruído de fundo máx.:	2 mV
Precisão após 1 min:	±3 % (18...30 °C)
Modo de rejeição comum CD/CA 1 MHz:	70dB/>50 dB
Entradas (CAT III):	2 conectores de segurança
Pontas de entrada:	2 pontas de teste 75 cm com ganchos segurança para teste
Operação da bateria:	bateria 9 V 6LR61
Entrada de Alimentação externa:	12...14V_{dc}/30 mA

*) devido ao gancho de teste 1.000 V CAT III

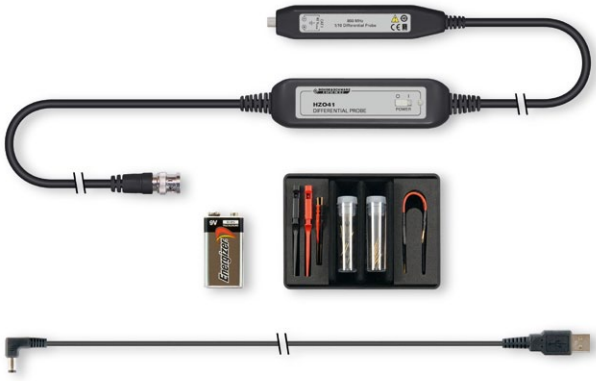
HZO40 Sonda Diferencial 10:1

Especificações Técnicas a 23ºC ±2ºC

Largura de Banda:	200 MHz
Razão de Atenuação:	10:1
Tempo de elevação (10...90 %):	1,75 ns
Precisão de ganho	±1 %
Máx. Tensão de Entrada por Entrada:	±60 V
Máx. Tensão de Entrada Diferencial (CC+ pico CA):	±20 V
Máx. Tensão de Entrada modo Comum:	±60 V
Impedância de Entrada	
Entre Entradas:	1 MΩ II 3,5 pF
Cada Entrada para o Solo:	500 kΩ II 7 pF
Tensão de Saída (em 50Ω):	±2 V
Desvio (típico):	±2 mV
CMRR (típico):	-80 dB a 60 Hz -50 dB a 10 MHz
Operação da Bateria:	Bateria 6LR61 de 9 V
Duração da Bateria (típico):	7,5 h
Entrada para uma fonte de alimentação externa:	Cabo de adaptador de Corrente USB (5...9 V_{dc}/200 mA)

HZO41 Sonda Diferencial 10:1

Especificações Técnicas a 23ºC ±2ºC



Largura de Banda:	800 MHz
Razão de Atenuação:	10:1
Tempo de elevação (10...90 %):	437 ps
Precisão de ganho	±2 %
Máx. Tensão de Entrada por Entrada:	±40 V
Máx. Tensão de Entrada Diferencial (CC+ pico CA):	±15 V
Máx. Tensão de Entrada modo Comum:	±30 V
Impedância de Entrada	
Entre Entradas:	200 kΩ II 1 pF
Cada Entrada para o Solo:	100 kΩ II 2 pF
Tensão de Saída (em 50Ω):	±1,5 V
Desvio (típico):	±5 mV
CMRR (típico):	-60 dB a 60 Hz -15 dB a 500 MHz
Operação da Bateria:	Bateria 6LR61 de 9 V
Duração da Bateria (típico):	4,5 h
Entrada para uma fonte de alimentação externa:	Cabo de adaptador de Corrente USB (5...9 V_{dc}/200 mA)

HZO50 Sonda de Corrente CA/CD 30A

Esta Sonda de Corrente CA/CD é utilizada para medir correntes de 1 mA a 30 A numa vasta gama de frequências. O princípio da medição baseia-se no Efeito Hall que regista o campo magnético gerado pelo fluxo de corrente. Mesmo no caso de formas de onda complexas consegue-se um elevado grau de precisão. A tensão de saída é proporcional à corrente medida e muito adequada para ser visualizada num osciloscópio. A sonda de corrente cumpre os padrões de segurança definidos em IEC/EN 61010.

Medida de Corrente com HMO

Especificações Técnicas

Gama de Medida:	$\pm 20A_{rms}/30A_p$
Precisão:	±1 % do valor de medida ±2 mA
Largura de Banda:	CD...100 kHz (0,5 dB)
Resolução:	±1 mA
Tensão de Saída:	100 mV/A
Impedância de carga:	>100 kΩ II ≤100 pF
Tensão máx.:	$300 V_{rms}$ (CA ou CD)
Cabo/conector de Saída:	2 m (50 Ω)/BNC
Categoria de Medida:	CAT III

HZO51 Sonda de Corrente CA/CD 100A/1.000A

Esta Sonda de Corrente CA/CD é utilizada para medir correntes de 100 mA a 1.000 A numa vasta gama de frequências. O princípio da medição baseia-se no Efeito Hall que regista o campo magnético gerado pelo fluxo de corrente. Mesmo no caso de formas de onda complexas consegue-se um elevado grau de precisão. A tensão de saída é proporcional à corrente medida e muito adequada para ser visualizada num osciloscópio. A sonda de corrente cumpre os padrões de segurança definidos em IEC/EN 61010.

Medida de Corrente com HMO

Especificações Técnicas

Gama de Medida:	$\pm 100A_{rms}/1.000A_{rms}$
Precisão:	±1 % do valor de medida ±0,1 A/±0,5 A
Largura de Banda:	DC...20 kHz
Resolução:	±100 mA/±500 mA
Tensão de Saída:	10 mV/A / 1 mV/A
Impedância de carga:	>100 kΩ II ≤100 pF
Tensão máx.:	$300 V_{rms}$ (CA ou CD)
Cabo/conector de Saída:	2 m (50 Ω)/BNC
Categoria de Medida:	CAT III

HZ525 Terminação

Gama de Frequência:	CD...6 GHz
Impedância:	50 Ω
VSWR:	1,05 (CD...1 GHz)
	1,1 (1...4 GHz)
	1,2 (4...6 GHz)
Potência:	1 W média
Ligação:	N-macho

HZ575 Conversor

HZ575 é um conversor de 75 Ω para 50 Ω que permite a medida em sistemas de 75 Ω em associação com analisadores de espectro com impedância de entrada de 50 Ω. A entrada de 75 Ω é uma tomada fêmea BNC de 75 Ω que está ligada internamente a CA. A saída é um conector macho N de 50 Ω ligado a CD. O HZ575 também pode ser utilizado para a operação inversa convertendo 50 Ω para 75 Ω.

Especificações Técnicas

Gama de Frequência:	5 MHz...1,2 GHz
Perda de Inserção:	inferior a 1 dB
Nível máx./Tensão:	
no conector 75 Ω	+10 dBm/±20 V_{dc}
no conector 50 Ω	+10 dBm/0 V_{dc}
Dimensões:	25 x 25 x 58 mm (L x A x C)
Peso:	100g

HZ812/HZ887 Sonda de Temperatura PT100

HZ812

HZ887

As Sondas de Temperatura HZ812 e HZ887 são sensores de imersão com resistência a teste de platina PT100. Asseguram uma excelente precisão numa vasta gama de temperaturas. As sondas são de construção robusta, à prova de água e também adequadas para utilização em ambientes de ar ou poeirentos. As especificações técnicas referem-se a profundidades de imersão de pelo menos 60 mm.

A sonda é ligada ao instrumento de medida com um conector de 2 pinos e utilizando uma ficha terra (HZ812) ou com um conector de 4 pinos através de uma tomada macho em banana de 4 mm (HZ887). O comprimento do cabo do conector é de 1,2 m para ambas as sondas.

HZ812 é adequado para utilização em combinação com HM8012
HZ887 é adequado para utilização em combinação com HM8112

Especificações Técnicas em conformidade com EN60751 (anteriormente IEC751)

Diâmetro da sonda:	4 mm
Gama de Medida:	-50...+400 °C
Precisão, Classe A:	± (0,2% da leitura + 0,15°C)
t_{99} (s):	12 s (tempo necessário para visualizar 99 % da mudança de temperatura)
Ligação HZ812:	ficha terra, 4 mm, cabo PVC 1,2 m
Ligação HZ887:	tomada macho em banana 4 mm, cabo PVC 1,2 m

Precisão, HZ812 em combinação com:

-50 °C <T° <200 °C	±(0,2 % da leitura +0,25 °C)
200 °C <T° <400 °C	±(0,2 % da leitura +0,45 °C)

Medida de Temperatura HZ887 em combinação com HM8112-3

HZ181 Terminal de Teste 4 incluindo Placa Curto-Circuito

Terminal de Teste 4 incluindo Placa de Curto-circuito (para HM8118) para avaliação do tipo de dispositivos de ponta.

HZ184 Cabo de Terminal de Teste Kelvin 4

O Cabo de Terminal de Teste Kelvin 4 com grampos Kelvin (para HM8118, incluído na entrega) torna possível a medição de componentes de formatos diferentes que não podem ser medidos com os dispositivos convencionais.

HZ186 Cabo Terminal de Transformador de Teste 4

Cabo de Transformador de Teste 4 (para HM8118) para medidas do transformador.

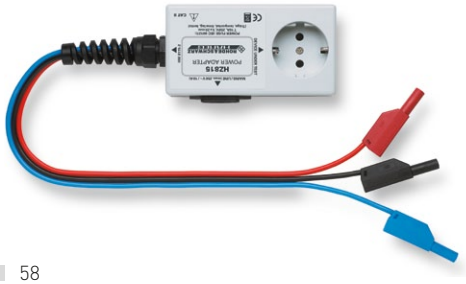
HZ188 Terminal de Teste 4 de Componentes SMD

Terminal de Teste 4 de Componentes SMD (para HM8118, incluído na entrega) para avaliação de componentes SMD.

HZ809 Adaptador de Teste para Sistema Modular Série 8000

Adaptador de teste para testar e reparar Módulos incorporados no Sistema Modular Série 8000 exteriores ao mainframe HM8001-2. Os terminais de ligação dos módulos na unidade base são conduzidos através de 1 para 1. Os módulos podem ser operados no exterior do mainframe enquanto a caixa está aberta.

HZ815 Adaptador de Energia para HM8115-2



Adaptador para medição simples do consumo de energia, tensão da linha e consumo de corrente de consumidores da rede (ficha tipo terra de 3 fios ou ficha Europeia standard) que usem o Medidor de Potência HM8115-2.

HZ520 Antena Plug-in

Antena Telescópica para recepção RF.

Conector BNC

HZ547 Ponte (Bridge) VSWR

Esta unidade é utilizada para medir a relação da onda de tensão permanente (VSWR - voltage standing wave ratio) e o coeficiente de reflexão de um dispositivo sob teste com uma impedância de 50 Ω.

Objectos de teste típicos são atenuadores, terminações, comutadores de frequência, amplificadores, cabos e misturadores.

Gama de Frequência:	100 kHz...3 GHz
Impedância:	50 Ω
Directividade:	>28 dB (100...300 kHz) >35 dB (300 kHz...1 GHz) >30 dB (1...3 GHz)
Perda de reflexão na porta DUT:	>20 dB
Perda de Inserção	
IN → OUT:	20 dB (100...300 kHz)
IN → OUT:	18 dB (300 kHz...3 GHz)
IN → DUT:	1,7 dB
DUT → OUT:	16 dB
Máx. Dissipação de Potência:	+26 dBm
Conectores:	N (fêmea)
Dimensões:	150 x 68 x 29,5 mm (L x A x C), sem conectores
Peso:	aprox. 650 g
Gama temperatura:	+10...+45 °C
Acessórios fornecidos:	HZ525 (Terminação 50 Ω, 1 W), N macho para N macho (2 ea.), Mala de transporte 265 x 225 x 50 mm (L x A x C)

Ver Especificações Técnicas (valores típicos) em www.hameg.com/HZ547

HZ547 ligado com HMS3010

HZ560 Limitador de Transientes

O Limitador de Transientes HZ560 protege os circuitos de entrada dos analisadores de espectro e receptores de teste.

A entrada do Limitador de Transientes está ligada através do cabo BNC à fonte do sinal. A saída pode ser ligada directamente ao analisador de espectro.

Gama de Frequência:	150 kHz...30 MHz a = 10 dB + 1,5/-0,5 dB em f <1 kHz a ≥90 dB em f <10 kHz a ≥50 dB
Perda de Inserção:	10 dB (+1,5/-0,5 dB)
Nível máx. de entrada:	+33 dBm (2 W, média)
Tensão máx. de entrada:	±50 V_{dc}
VSWR:	1,5:1 ou melhor
Ligações:	BNC (entrada e saída)
Dimensões:	67 x 32 x 32 mm (L x A x C)

Especificações Técnicas a 23 °C ±2 °C

HZ42 Kit de Montagem em Bastidor 2RU 19"

Para montar instrumentos HAMEG com uma altura de caixa de 75 mm (para Série 8100, HM8143, HM7042-5, HM8001-2, HMP2020, HMP2030 e Série HMF).

Dimensões (L x C):	440 x 360 mm mais saliência do instrumento
2 RU:	88 mm

Encomendar instrumentos para serem instalados no HZ42 com a indicação „without housing feet" (sem pés), caso contrário terão que ser desmontados antes da instalação.

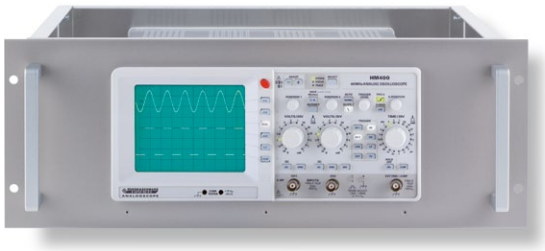
HZ43 Kit de Montagem em Bastidor 3RU 19"

Para montar instrumentos HAMEG com uma altura de caixa de 125 mm (para HM2005, HM303-6, HM504-2, HM507, HM5510, HM5014-2, HM5530, HM6050-2, HM7044, HMP4030*, HMP4040*).

Dimensões (L x C):	440 x 360 mm mais saliência do instrumento
3 RU:	132,5 mm

Quando encomendar os instrumentos para utilizar com a opção HZ43 instalada, por favor indique expressamente "sem pés", porque se existir o respetivo espaço, eles terão que ser desmontados antes de o instrumento ser colocado.
* Por razões de estabilidade e peso, caso o espaço disponível no bastidor o permita, recomendamos o HZP91. Este permite instalar e remover o instrumento mesmo com os pés colocados.

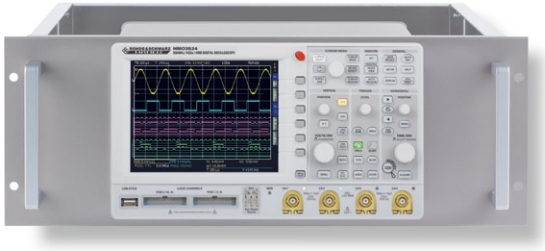
HZ45 Kit de Montagem em Bastidor 4RU 19"



Para montar instrumentos HAMEG com uma altura de caixa de 125 mm (para HM400, HM1000, HM1000-2, HM1008, HM1008-2, HM1500, HM1500-2, HM1508, HM1508-2, HM2005-2, HM2008).

Dimensões (L x C):	440 x 360 mm mais saliência do instrumento
4 RU:	177 mm

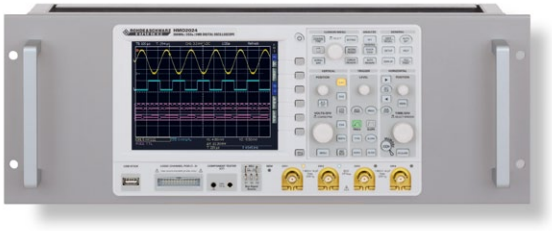
HZ46 Kit de Montagem em Bastidor 4RU 19"



Para montar instrumentos HAMEG com uma altura de caixa de 175 mm (para HMO3522/24, HMO2524 e HMS).

Dimensões (L x C):	440 x 170 mm mais saliência do instrumento
4 RU:	177 mm

HZ091 Kit de Montagem em Bastidor 4RU 19"



Para montar instrumentos HAMEG com uma altura de caixa de 175 mm (para HMO72x, HMO102x, HMO152x, HMO202x).

Dimensões (L x C):	440 x 110 mm mais saliência do instrumento
4 RU:	177 mm

HZP91 Kit de Montagem em Bastidor 4RU 19"

Para montar instrumentos HAMEG com uma altura de caixa de 125 mm (para HMP4030, HMP4040).

Dimensões (L x C):	440 x 360 mm mais saliência do instrumento
4 RU:	177 mm

Mala de Transporte HZ99

Aconselhamos a Mala de Transporte HZ99 para protecção e transporte de Osciloscópios (série HMO) e Analisadores de Espectro (série HMS). Na mala, os instrumentos podem ser transportados de forma adequada e segura. Um bolso extra oferece espaço para equipamento de teste e acessórios.
Não é permitido pôr o dispositivo a funcionar dentro da mala.
(HMO2524, HMO352x, Série HMS)

Mala de Transporte HZ090

Aconselhamos a Mala de Transporte HZ090 para protecção e transporte de Osciloscópios (série HMO). Na mala, os instrumentos podem ser transportados de forma adequada e segura. Um bolso extra oferece espaço para equipamento de teste e acessórios.
Não é permitido pôr o dispositivo a funcionar dentro da mala.
(HMO72x, HMO102x, HMO152x, HMO202x)

Osciloscópios

Análise Espectral

Fontes de Alimentação

Instrumentos de Medida Programáveis
Série 8100

Sistema Modular Série 8000

Opções

Acessórios

Especificações

Vertical	HMO3522 [HMO3524]	HMO2524	HMO2022 [HMO2024]	HMO1522 [HMO1524]	HMO1022 [HMO1024]	HMO722 [HMO724]
Number of Channel	2 [4]	4	2 [4]	2 [4]	2 [4]	2 [4]
Bandwidth	350 MHz	250 MHz	200 MHz	150 MHz	100 MHz	70 MHz
Input Impedance	1 MΩ/50 Ω	1 MΩ/50 Ω	1 MΩ/50 Ω	1 MΩ/50 Ω	1 MΩ	1 MΩ
V/div. 1 MΩ	1 mV/div....5 V/div.	1 mV/div....5 V/div.	1 mV/div....10 V/div.	1 mV/div....10 V/div.	1 mV/div....10 V/div.	1 mV/div....10 V/div.
Max. Input voltage 1 MΩ	200 Vpk					
V/div. 50 Ω	1 mV/div....1 V/div.	1 mV/div....1 V/div.	1 mV/div....1 V/div.	1 mV/div....1 V/div.	N/A	N/A
Probe Attenuation Sense	Standard					
Horizontal						
Sample Rate per Analog Channel	2 GSa/s	1.25 GSa/s	1 GSa/s	1 GSa/s	1 GSa/s	1 GSa/s
Max. Sample Rate	4 GSa/s	2.5 GSa/s	2 GSa/s	2 GSa/s	2 GSa/s	2 GSa/s
Memory Depth per Channel	2 MPts.	2 MPts.	1 MPts.	1 MPts.	1 MPts.	1 MPts.
Max. Memory	4 MPts.	4 MPts.	2 MPts.	2 MPts.	2 MPts.	2 MPts.
Timebase Accuracy	15 ppm	15 ppm	50 ppm	50 ppm	50 ppm	50 ppm
Trigger						
Trigger Rate	2,500 wfs/s	2,500 wfs/s	2,000 wfs/s	2,000 wfs/s	2,000 wfs/s	2,000 wfs/s
Trigger Modes	Slope, Video incl. HDTV, Pulsewidth, Logic, Delayed, Event					
Measurement						
Cursormeasurement List	ΔV, Δt, 1/Δt (f), V to Gnd, Vt related to Trigger point, ratio X and Y, pulse count, peak to peak, peak+, peak-					
Auto measurements	Amplitude, standard deviation, frequency, period, pulse count, V_{pp}, V_{p+}, V_{p-}, V_{rms}, V_{avg}, V_{top}, V_{base}, t_{width+}, t_{width-}, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, t_{Rise10_90}, t_{Fall10_90}, t_{Rise20_80}, t_{Fall20_80}, pos. edge count, neg. edge count, pos. pulse count, neg. pulse count, trigger frequency, trigger period, phase, delay					
Measurement statistic	Min., max., mean, standard deviation, number of measurements for up to 6 Functions					
HW Counter	6 Digit					
Advanced Math, Math on Math	Standard					
Math Functions std.	ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, Filter (low-pass, high-pass)					
Pass/Fail Mask testing	Standard					
Mixed Signal						
Mixed Signal Functionality	via Option HO3508 (8 Channel) or HO3516 (16 Channel)		via Option HO3508 (8 Channel)			
Max. Number of Logic Channel	16	16	8	8	8	8
Sample Rate of the Digital Channel	1 GSa/s	1,25 GSa/s	1 GSa/s	1 GSa/s	1 GSa/s	1 GSa/s
Memory Depth of the Digital Channel	1 MPts.	2 MPts.	1 MPts.	1 MPts.	1 MPts.	1 MPts.
Serial Trigger and Decode						
I²C, SPI, UART/RS-232	HO010 via Analog Channels and/or Logic Channels, HO011 via Analog Channels					
CAN/LIN	HO012 via Analog Channels and/or Logic Channels					
Display						
Display Size	6.5 inch					
Display Resolution	640 x 480					
Virtual**S**creen	20 div.					
Interfaces						
Monitor Output	Standard: DVI-D					
USB Remote Interface	Standard					
RS-232 Remote Interface	Standard					
Ethernet Remote Interface	Option HO730					
GPIB Remote Interface	Option HO740					
Miscellaneous						
Fan noise	very low					
Dimension (W x H x D)	28.5 x 17.5 x 22 cm	28.5 x 17.5 x 22 cm	28.5 x 17.5 x 14 cm	28.5 x 17.5 x 14 cm	28.5 x 17.5 x 14 cm	28.5 x 17.5 x 14 cm
Footprint	627 cm^2	627 cm^2	399 cm^2	399 cm^2	399 cm^2	399 cm^2
Weight	3.6 kg	3.6 kg	2.5 kg	2.5 kg	2.5 kg	2.5 kg
Power	70 W max.	70 W max.	55 W max.	55 W max.	55 W max.	55 W max.
Component Tester	N/A	N/A	Standard	Standard	Standard	Standard
Additional Bus Signal Source	Standard					
Languages	German, English, French, Spain					

40 MHz Analog Oscilloscope HM400

Product description, page 12

Vertical Deflection

Operating Modes:	Channel 1 or 2 only Channels 1 and 2 (alternate or chopped) Sum or Difference of CH 1 and CH 2
Invert:	CH 2
XY Mode:	CH 1 (X) and CH 2 (Y)
Bandwidth (-3 dB):	
DC, 5 mV/div....20 V/div.	0...40 MHz
AC, 5 mV/div....20 V/div.	2 Hz...40 MHz
DC, 1...2 mV/div.	0...10 MHz
AC, 1...2 mV/div.	2 Hz...10 MHz
Rise Time (calculated):	<35 ns (1...2 mV/div.) <8.75 ns (5 mV/div....20 V/div.)
Deflection Coefficient:	1–2–5 Sequence ±5 % (1...2 mV/div.) ±3 % (5 mV/div....20 V/div.)
Variable (uncalibrated)	>2.5:1 to >50 V/div.
Input Impedance:	1 MΩ II 15 pF
Input Coupling:	DC, AC, GND (ground)
Max. Input Voltage:	400 V (DC + peak AC)

Triggering

Automatic:	Linking of peak detection and trigger level
Min. signal height	0.5 div.
Frequency range	5 Hz...50 MHz
Level control range	From peak- to peak+
Normal (without peak)**:**	
Min. signal height	0.5 div.
Frequency range	0...50 MHz
Level control range	-10....+10 div.
Slope:	Rising or falling
Sources:	Channel 1 or 2, Line and External
Coupling:	AC (5 Hz...80 MHz), DC (0...80 MHz), LF (0...1.5 kHz)
Trigger Indicator:	LED
External Trigger:	
Input Impedance	1 MΩ II 15 pF
External Trigger Signal:	0.3 V_{pp} ≤5 V, DC (0...50 MHz), AC (20 Hz...50 MHz)
Max. input voltage	100 V (DC + peak AC)
Active TV sync. separator:	Field and Line, +/-

Horizontal Deflection

Time Base:	100 ns/div....0.2 s/div. (1–2–5 Sequence)
Accuracy	±3 %
Variable (uncalibrated)	>2.5:1 to >1.25 s/div.
X Magnification x10:	up to 10 ns/div.
Accuracy	±5 %
Hold-Off Time:	variable to approx. 10:1
XY	
Bandwidth X amplifier:	0...2.5 MHz (-3 dB)
XY Phase shift <3°:	<120 kHz

Operation/Readout/Control

Manual:	via controls and buttons
Autoset:	automatic signal related parameter settings
Save and Recall:	6 instrument parameter settings

Component Tester

Test Voltage:	approx. 7 V_{rms} (open circuit)
Test Current:	max. 7 mA_{rms} (short-circuit)
Test Frequency:	approx. 50 Hz
Test Connection:	2 banana jacks 4 mm Ø One test circuit lead is grounded via protective earth (PE)

Miscellaneous

CRT:	D14-363GY, 8 x 10 div. with internal graticule
Acceleration Voltage:	approx. 2 kV
Trace Rotation:	adjustable on front panel
Z-Input (Intens. modulation)**:**	max. +5 V (TTL), 10 kHz
Probe ADJ Output:	1 kHz/1 MHz Square Wave Signal approx. 0.2 V_{pp} (tr <5 ns) for probe adjustment
Power Supply (Mains)**:**	105...253 V, 50...60 Hz ±10 %, CAT II
Power Consumption:	approx. 30 W at 230 V/50 Hz
Safety class:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D)**:**	285 x 125 x 380 mm
Weight:	approx. 4.8 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line Cord, Operating Manual, 2 Probes 1:1/10:1 (HZ154) with LF/HF adjustment, CD

Recommended accessories:

HZ20	Adapter, BNC to 4 mm banana
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ45	19"-Rackmount Kit 4RU
HZ51	Probe 10:1 (150 MHz)
HZ52	Probe 10:1 RF (250 MHz)
HZ53	Probe 100:1 (100 MHz)
HZ100	Differential probe 20:1/200:1
HZ109	Differential probe 1:1/10:1
HZ115	Differential probe 100:1/1,000:1
HZ200	Probe 10:1 with auto attenuation ID (250 MHz)
HZ350	Probe 10:1 with automatic identification (350 MHz)
HZ355	Slimline probe 10:1 with automatic identification (500 MHz)
HZO20	High voltage probe 1,000:1 (400 MHz, 1,000 V_{rms})
HZO30	Active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)
HZO50	AC/DC Current probe 30 A, DC...100 kHz
HZO51	AC/DC Current probe 100/1,000 A, DC...20 kHz

70 MHz 2 [4] Channel Digital Oscilloscope HMO722 [HMO724]

Product description, page 9

Display

Display:	16.5 cm (6.5") VGA Color TFT
Resolution:	640 x 480 Pixel
Backlight:	LED 400 cd/m^2
Display area for traces:	
without menu	400 x 600 Pixel (8 x 12 div.)
with menu	400 x 500 Pixel (8 x 10 div.)
Color depth:	256 colors
Intensity steps per channel:	0...31

Vertical System

Channels:	
DSO mode	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
MSO mode	CH 1, CH 2, LCH 0...7 (Logic Channels) [CH 1, CH 2, LCH 0...7, CH 4] with Option HO3508
Auxiliary input:	Frontside [Rear side]
Function	Ext. Trigger
Impedance	1 MΩ II 13 pF ±2 pF
Coupling	DC, AC
Max. input voltage	100 V (DC + peak AC)
XYZ-mode:	All Analog Channels on individual choice
Invert:	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
Y-bandwidth (-3 dB):	70 MHz (5 mV...10 V)/div. 20 MHz (1 mV, 2 mV)/div.
Lower AC bandwidth:	2 Hz
Bandwidth limiter (switchable)**:**	approx. 20 MHz
Rise time (calculated)**:**	<5 ns
DC gain accuracy	2 %
Input sensitivity:	13 calibrated steps
CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]	1 mV/div....10 V/div. (1–2–5 Sequence)
Variable	Between calibrated steps
Inputs CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]:	
Impedance	1 MΩ II 14 pF ±2 pF

Coupling	DC, AC, GND
Max. input voltage	200 V (DC + peak AC)
Measuring circuits:	Measuring Category I (CAT I)
Position range	±10 Divs
Logic Channels	With Option HO3508
Select. switching thresholds	TTL, CMOS, ECL, User -2...+8 V
Impedance	100 kΩ || <4 pF
Coupling	DC
Max. input voltage:	40 V (DC + peak AC)

Triggering

Analog Channels:	
Automatic:	Linking of peak detection and trigger level
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	5 Hz...100 MHz (5 Hz...30 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	From peak- to peak+
Normal (without peak)**:**	
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	0 Hz...100 MHz (0 Hz...30 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	-10...+10 div.
Operating modes:	Slope/Video/Logic/Pulses/Buses optional
Slope:	Rising, falling, both
Sources	CH 1, CH 2, Line, Ext., LCH 0...7 [CH 1...CH 4, Line, Ext., LCH 0...7]
Coupling (Analog Channel)	**AC:** 5 Hz...100 MHz **DC:** 0...100 MHz **HF:** 30 kHz...100 MHz **LF:** 0...5 kHz **Noise rejection:** selectable
Video:	
Standards	PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Fields	Field 1, field 2, both
Line	All, selectable line number
Sync. Impulse	Positive, negative
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Logic:	AND, OR, TRUE, FALSE
Sources	LCH 0...7, CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
State	LCH 0...7 X, H, L
Duration	8 ns...8,38 ms
Pulses:	Positive, negative
Modes	equal, unequal, less than, greater than, within/without a range
Range	min. 32 ns, max. 10 s, resolution min. 8 ns
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Indicator for trigger action:	LED
Ext. Trigger via:	Auxiliary input 0.3 V...10 V_{pp}
2nd Trigger:	
Slope	Rising, falling, both
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	0 Hz...100 MHz (0 Hz...30 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	-10...+10 div.
Operating modes	
after time	32 ns...10 s
after incidence	$1...2^{16}$
Serial Buses:	
Option HO010	I²C/SPI/UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels
Option HO011	I²C/SPI/UART/RS-232 on Analog Channels
Option HO012	CAN/LIN on Logic Channels and Analog Channels

Horizontal System

Domain representation:	Time, Frequency (FFT), Voltage (XY)
Representation Time Base:	Main-window, main- and zoom-window
Memory Zoom:	Up to 50,000:1
Accuracy:	50 ppm
Time Base:	2 ns/div....50 s/div.
Roll Mode	50 ms/div....50 s/div.

Digital Storage

Sampling rate (real time)**:**	2 x 1 GSa/s, 1 x 2 GSa/s [4 x 1 GSa/s, 2 x 2 GSa/s] Logic Channels: 8 x 1 GSa/s
Memory:	2 x 1 MPts, 1 x 2 MPts [4 x 1 MPts, 2 x 2 MPts]
Operation modes:	Refresh, Average, Envelope, Peak-Detect Roll: free run/triggered, Filter, HiRes
Resolution (vertical)**:**	8 Bit, (HiRes up to 10 Bit)
Resolution (horizontal)**:**	40 ps
Interpolation:	Sinx/x, linear, Sample-hold
Persistence:	Off, 50 ms...∞
Delay pretrigger:	0...8 Million x (1/samplerate)
posttrigger	0...2 Million x (1/samplerate)
Display refresh rate:	Up to 2,000 waveforms/s
Display:	Dots, vectors, 'persistence'
Reference memories:	typ. 10 Traces

Operation/Measuring/Interfaces

Operation:	Menu-driven (multilingual), Autoset, help functions (multilingual)
Save/Recall memories:	typ. 10 complete instrument parameter settings
Frequency counter:	
0.5 Hz...100 MHz	6 Digit resolution
Accuracy	50 ppm
Auto measurements:	Amplitude, standard deviation, V_{pp}, V_{p+}, V_{p-}, V_{rms}, V_{avg}, V_{top}, V_{base}, frequency, period, pulse count, t_{width+}, t_{width-}, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, t_{Rise10_90}, t_{Fall10_90}, t_{Rise20_80}, t_{Fall20_80}, pos. edge count, neg. edge count, pos. pulse count, neg. pulse count, trigger frequency, trigger period, phase, delay
Measurement statistic:	Min., max., mean, standard deviation, number of measurements for up to 6 Functions
Cursor measurements:	ΔV, Δt, 1/Δt (f), V to Gnd, Vt related to Trigger point, ratio X and Y, pulse count, peak to peak, peak+, peak-, mean value, RMS value, standard deviation
Search functions:	Search- and Navigation functions for specfic signal parameter
Interface:	Dual-Interface USB type B/RS-232 (HO720), 2 x USB type A (front- and rear side each 1 x) max. 100 mA, DVI-D for ext. Monitor
Optional:	IEEE-488 (GPIB) (HO740), Dual-Interface Ethernet/USB (HO730)

Display functions

Marker:	up to 8 user definable marker for easy navigation; automatic marker using search criteria
VirtualScreen:	virtual Display with 20 div. vertical for all Math-, Logic-, Bus- and Reference Signals
Busdisplay:	up to 2 busses, user definable, parallel or serial busses (option), decode of the bus value in ASCII, binary, decimal or hexa-decimal, up to 4 lines; Table view of the decoded data

Mathematic functions

Number of formula sets:	5 formula sets with up to 5 formulas each
Sources:	All Channels and math. memories
Targets:	Math. memories
Functions:	ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, Low-, High-pass filter
Display:	Up to 4 math. memories with label

Pass/Fail functions

Sources:	Analog Channels
Type of test:	Mask around a signal, userdefined tolerance
Functions:	Stop, Beep, screen shot (screen print-out) and/or output to printer for pass or fail, event counting up to 4 billion, including the number and the percentage of pass and fail events

General Information

Component tester	
Test voltage:	10 V_P (open) typ.
Test current:	10 mA_P (short) typ.

Test frequency:	50 Hz / 200 Hz typ.
Reference Potential:	Ground (safety earth)
Probe ADJ Output:	1 kHz/1 MHz square wave signal ~1 V_{pp} (ta <4 ns)
Bus Signal Source:	SPI, I^2C, UART, Parallel (4 Bit)
Internal RTC (Realtime clock)**:**	Date and time for stored data
Line voltage:	100...240 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 45 W, typ. 25 W (max. 55 W, typ. 35 W)
Protective system:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D)**:**	285 x 175 x 140 mm
Weight:	<2.5 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, 2 [4] Probes, 10:1/1:1 switchable (HZ154), CD, Software

Recommended accessories:

HO010	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I^2C, SPI, UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels
HO011	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I^2C, SPI, UART/RS-232 on Analog Channels
HO012	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, CAN, LIN on Logic Channels and Analog Channels
HO3508	Active 8 Channel Logic Probe
HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB) galvanically isolated
HZO91	4RU 19" Rackmount Kit
HZO90	Carrying Case for protection and transport
HZO20	High voltage probe 1,000:1 (400 MHz, 1,000 V_{rms})
HZO30	Active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)
HZO40	Active differential Probe 200 MHz (10:1, 3.5 pF, 1 MΩ)
HZO41	Active differential Probe 800 MHz (10:1, 1 pF, 200 kΩ)
HZO50	AC/DC Current probe 30 A, DC...100 kHz
HZO51	AC/DC Current probe 100/1,000 A, DC...20 kHz

100 MHz 2 [4] Channel Digital Oscilloscope HMO1022 [HMO1024]

Product description, page 9

Display

Display:	16.5 cm (6.5") VGA Color TFT
Resolution:	640 x 480 Pixel
Backlight:	LED 400 cd/m^2
Display area for traces:	
without menu	400 x 600 Pixel (8 x 12 div.)
with menu	400 x 500 Pixel (8 x 10 div.)
Color depth:	256 colors
Intensity steps per channel:	0...31

Vertical System

Channels:	
DSO mode	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
MSO mode	CH 1, CH 2, LCH 0...7 (Logic Channels) [CH 1, CH 2, LCH 0...7, CH 4] with Option HO3508
Auxiliary input:	Frontside [Rear side]
Function	Ext. Trigger
Impedance	1 MΩ || 13 pF ±2 pF
Coupling	DC, AC
Max. input voltage	100 V (DC + peak AC)
XYZ-mode:	All analog Channels on individual choice
Invert:	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
Y-bandwidth (-3 dB):	100 MHz (5 mV...10 V)/div. 20 MHz (1 mV, 2 mV)/div.
Lower AC bandwidth:	2 Hz
Bandwidth limiter (switchable)**:**	approx. 20 MHz
Rise time (calculated)**:**	<3.5 ns
DC gain accuracy	2 %
Input sensitivity:	13 calibrated steps
CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]	1 mV/div....10 V/div. (1–2–5 Sequence)
Variable	Between calibrated steps
Inputs CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]:	
Impedance	1 MΩ || 14 pF ±2 pF
Coupling	DC, AC, GND
Max. input voltage	200 V (DC + peak AC)
Measuring circuits:	Measuring Category I (CAT I)
Position range:	±10 Divs
Logic Channels:	With Option HO3508
Select. switching thresholds	TTL, CMOS, ECL, User -2...+8 V
Impedance	100 kΩ || <4 pF
Coupling	DC
Max. input voltage:	40 V (DC + peak AC)

Triggering

Analog Channels:	
Automatic:	Linking of peak detection and trigger level
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	5 Hz...150 MHz (5 Hz...30 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	From peak- to peak+
Normal (without peak)**:**	
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	0 Hz...150 MHz (0 Hz...30 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	-10...+10 div.
Operating modes:	Slope/Video/Logic/Pulses/Buses optional
Slope:	Rising, falling, both
Sources	CH 1, CH 2, Line, Ext., LCH 0...7 [CH 1...CH 4, Line, Ext., LCH 0...7]
Coupling (Analog Channel)	**AC:** 5 Hz...150 MHz **DC:** 0...150 MHz **HF:** 30 kHz...150 MHz **LF:** 0...5 kHz **Noise rejection:** selectable
Video:	
Standards	PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Fields	Field 1, field 2, both
Line	All, selectable line number
Sync. Impulse	Positive, negative
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Logic:	AND, OR, TRUE, FALSE
Sources	LCH 0...7, CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
State	LCH 0...7 X, H, L
Duration	8 ns...8.38 ms
Pulses:	Positive, negative
Modes	equal, unequal, less than, greater than, within/without a range
Range	min. 32 ns, max. 10 s, resolution min. 8 ns
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Indicator for trigger action:	LED
Ext. Trigger via:	Auxiliary input 0.3 V...10 V_{pp}
2nd Trigger:	
Slope	Rising, falling, both
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	0 Hz...150 MHz (0 Hz...30 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	-10...+10 div.
Operating modes	
after time	32 ns...10 s
after incidence	$1...2^{16}$
Serial Buses:	
Option HO010	I^2C/SPI/UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels
Option HO011	I^2C/SPI/UART/RS-232 on Analog Channels
Option HO012	CAN/LIN on Logic Channels and Analog Channels

Horizontal System

Domain representation:	Time, Frequency (FFT), Voltage (XY)
Representation Time Base:	Main-window, main- and zoom-window
Memory Zoom:	Up to 50,000:1
Accuracy:	50 ppm
Time Base:	2 ns/div....50 s/div.
Roll Mode	50 ms/div....50 s/div.

Digital Storage

Sampling rate (real time)**:**	2 x 1 GSa/s, 1 x 2 GSa/s [4 x 1 GSa/s, 2 x 2 GSa/s] Logic Channels: 8 x 1 GSa/s

Memory:	2 x 1 MPts, 1 x 2 MPts [4 x 1 MPts, 2 x 2 MPts]
Operation modes:	Refresh, Average, Envelope, Peak-Detect Roll: free run/triggered, Filter, HiRes
Resolution (vertical)**:**	8 Bit, (HiRes up to 10 Bit)
Resolution (horizontal)**:**	40 ps
Interpolation:	Sinx/x, linear, Sample-hold
Persistence:	Off, 50 ms...∞
Delay pretrigger:	0...8 Million x (1/samplerate)
posttrigger	0...2 Million x (1/samplerate)
Display refresh rate:	Up to 2,000 waveforms/s
Display:	Dots, vectors, 'persistence'
Reference memories:	typ. 10 Traces

Operation/Measuring/Interfaces	
Operation:	Menu-driven (multilingual), Autoset, help functions (multilingual)
Save/Recall memories:	typ. 10 complete instrument parameter settings
Frequency counter:	
0.5 Hz...150 MHz	6 Digit resolution
Accuracy	50 ppm
Auto measurements:	Amplitude, standard deviation, V_{pp}, V_{p+}, V_{p-}, V_{rms}, V_{avg}, V_{top}, V_{base}, frequency, period, pulse count, t_{width+}, t_{width-}, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, t_{Rise10_90}, t_{Fall10_90}, t_{Rise20_80}, t_{Fall20_80}, pos. edge count, neg. edge count, pos. pulse count, neg. pulse count, trigger frequency, trigger period, phase, delay
Measurement statistic:	Min., max., mean, standard deviation, number of measurements for up to 6 Functions
Cursor measurements:	ΔV, Δt, 1/Δt (f), V to Gnd, Vt related to Trigger point, ratio X and Y, pulse count, peak to peak, peak+, peak-, mean value, RMS value, standard deviation
Search functions:	Search- and Navigation functions for specfic signal parameter
Interface:	Dual-Interface USB type B/RS-232 (HO720), 2 x USB type A (front- and rear side each 1 x) max. 100 mA, DVI-D for ext. Monitor
Optional:	IEEE-488 (GPIB) (HO740), Dual-Interface Ethernet/USB (HO730)

Display functions	
Marker:	up to 8 user definable marker for easy navigation; automatic marker using search criteria
VirtualScreen:	virtual Display with 20 div. vertical for all Math-, Logic-, Bus- and Reference Signals
Busdisplay:	up to 2 busses, user definable, parallel or serial busses (option), decode of the bus value in ASCII, binary, decimal or hexa- decimal, up to 4 lines; Table view of the decoded data

Mathematic functions	
Number of formula sets:	5 formula sets with up to 5 formulas each
Sources:	All Channels and math. memories
Targets:	Math. memories
Functions:	ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, Low-, High-pass filter
Display:	Up to 4 math. memories with label

Pass/Fail functions	
Sources:	Analog Channels
Type of test:	Mask around a signal, userdefined tolerance
Functions:	Stop, Beep, screen shot (screen print-out) and/or output to printer for pass or fail, event counting up to 4 billion, including the number and the percentage of pass and fail events

General Information	
Component tester	
Test voltage:	10 V_P (open) typ.
Test current:	10 mA_P (short) typ.
Test frequency:	50 Hz / 200 Hz typ.
Reference Potential:	Ground (safety earth)
Probe ADJ Output:	1 kHz/1 MHz square wave signal ~1 V_{pp} (ta <4 ns)
Bus Signal Source:	SPI, I^2C, UART, Parallel (4 Bit)
Internal RTC (Realtime clock)**:**	Date and time for stored data
Line voltage:	100...240 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 45 W, typ. 25 W (max. 55 W, typ. 35 W)
Protective system:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D)**:**	285 x 175 x 140 mm
Weight:	<2.5 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, 2 [4] Probes, 10:1/1:1 switchable (HZ154), CD, Software

Recommended accessories:

HO010	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I^2C, SPI, UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels
HO011	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I^2C, SPI, UART/RS-232 on Analog Channels
HO012	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, CAN, LIN on Logic Channels and Analog Channels
HO3508	Active 8 Channel Logic Probe
HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB) galvanically isolated
HZO91	4RU 19" Rackmount Kit
HZO90	Carrying Case for protection and transport
HZO20	High voltage probe 1,000:1 (400 MHz, 1,000 V_{rms})
HZO30	Active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)
HZO40	Active differential Probe 200 MHz (10:1, 3.5 pF, 1 MΩ)
HZO41	Active differential Probe 800 MHz (10:1, 1 pF, 200 kΩ)
HZO50	AC/DC Current probe 30 A, DC...100 kHz
HZO51	AC/DC Current probe 100/1,000 A, DC...20 kHz

150 MHz 2 [4] Channel Digital Oscilloscope HMO1522 [HMO1524]

Product description, page 8

Display	
Display:	16.5 cm (6.5") VGA Color TFT
Resolution:	640 x 480 Pixel
Backlight:	LED 400 cd/m^2
Display area for traces:	
without menu	400 x 600 Pixel (8 x 12 div.)
with menu	400 x 500 Pixel (8 x 10 div.)
Color depth:	256 colors
Intensity steps per trace:	0...31

Vertical System	
Channels:	
DSO mode	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
MSO mode	CH 1, CH 2, LCH 0...7 (Logic Channels) [CH 1, CH 2, LCH 0...7, CH4] with Option HO3508
Auxiliary input:	Frontside [Rear side]
Function	Ext. Trigger
Impedance	1 MΩ || 14 pF ±2 pF
Coupling	DC, AC
Max. input voltage	100 V (DC + peak AC)
XYZ-mode:	All Analog Channels on individual choice
Invert:	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
Y-bandwidth (-3 dB):	150 MHz (5 mV...10 V)/div. 100 MHz (1 mV, 2 mV)/div.
Lower AC bandwidth:	2 Hz
Bandwidth limiter (switchable)**:**	approx. 20 MHz

Rise time (calculated):	<2.4 ns
DC gain accuracy:	2 %
Input sensitivity:	13 calibrated steps
CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]	1 mV/div....10 V/div. (1–2–5 Sequence)
Variable	Between calibrated steps
Inputs CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]:	
Impedance	1 MΩ || 14 pF ±2 pF (50 Ω switchable)
Coupling	DC, AC, GND
Max. input voltage	200 V (DC + peak AC), 50 Ω <5 V_{rms}
Measuring circuits:	Measuring Category I (CAT I)
Position range:	±10 Divs
Offset control:	
1 mV, 2 mV	±0,2 V - 10 div. x Sensitivity
5...50 mV	±1 V - 10 div. x Sensitivity
100 mV	±2,5 V - 10 div. x Sensitivity
200 mV...2 V	±40 V - 10 div. x Sensitivity
5 V...10 V	±100 V - 10 div. x Sensitivity
Logic Channels:	With Option HO3508
Select. switching thresholds	TTL, CMOS, ECL, User -2...+8 V
Impedance	100 kΩ || <4 pF
Coupling	DC
Max. input voltage:	40 V (DC + peak AC)

Triggering

Analog Channels:	
Automatic:	Linking of peak detection and trigger level
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/ div.)
Frequency range	5 Hz...200 MHz (5 Hz...120 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	From peak- to peak+
Normal (without peak):	
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	0 Hz...200 MHz (0 Hz...120 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	-10...+10 div from center of the screen
Operating modes:	Slope/Video/Logic/Pulses/Buses optional
Slope:	Rising, falling, both
Sources	CH 1, CH 2, Line, Ext., LCH 0...7 [CH 1...CH 4, Line, Ext., LCH 0...7]
Coupling (Analog Channel)	**AC:** 5 Hz...200 MHz **DC:** 0...200 MHz **HF:** 30 kHz...200 MHz **LF:** 0...5 kHz **Noise rejection:** selectable
Video:	
Standards	PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Fields	Field 1, field 2, both
Line	All, selectable line number
Sync. Impulse	Positive, negative
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Logic:	AND, OR, TRUE, FALSE
Sources	LCH 0...7, CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
State	LCH 0...7 X, H, L
Duration	8 ns...8.38 ms
Pulses:	Positive, negative
Modes	equal, unequal, less than, greater than, within/without a range
Range	min. 32 ns, max. 10 s, resolution min. 8 ns
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Indicator for trigger action:	LED
Ext. Trigger via:	Auxiliary input 0.3 V...10 V_{pp}
2nd Trigger:	
Slope	Rising, falling, both
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	0 Hz...200 MHz (0 Hz...120 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	-10...+10 div.
Operating modes	
after time	32 ns...10 s
after incidence	$1...2^{16}$
Serial Buses:	
Option HO010	I²C/SPI/UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels
Option HO011	I²C/SPI/UART/RS-232 on Analog Channels
Option HO012	CAN/LIN on Logic Channels and Analog Channels

Horizontal System

Domain representation:	Time, Frequency (FFT), Voltage (XY)
Representation Time Base:	Main-window, main- and zoom-window
Memory Zoom:	Up to 50,000:1
Accuracy:	50 ppm
Time Base:	2 ns/div....50 s/div.
Roll Mode	50 ms/div....50 s/div.

Digital Storage

Sampling rate (real time):	2 x 1 GSa/s, 1 x 2 GSa/s [4 x 1 GSa/s, 2 x 2 GSa/s] Logic Channels: 8 x 1 GSa/s
Memory:	2 x 1 MPts, 1 x 2 MPts [4 x 1 MPts, 2 x 2 MPts]
Operation modes:	Refresh, Average, Envelope, Peak-Detect Roll: free run/triggered, Filter, HiRes
Resolution (vertical):	8 Bit, (HiRes up to 10 Bit)
Resolution (horizontal):	40 ps
Interpolation:	Sinx/x, linear, Sample-hold
Persistence:	Off, 50 ms...∞
Delay pretrigger:	0...8 Million x (1/samplerate)
posttrigger	0...2 Million x (1/samplerate)
Display refresh rate:	Up to 2,000 waveforms/s
Display:	Dots, vectors, 'persistence'
Reference memories:	typ. 10 Traces

Operation/Measuring/Interfaces

Operation:	Menu-driven (multilingual), Autoset, help functions (multilingual)
Save/Recall memories:	typ. 10 complete instrument parameter settings
Frequency counter:	
0.5 Hz...200 MHz	6 Digit resolution
Accuracy	50 ppm
Auto measurements:	Amplitude, standard deviation, V_{pp}, V_{p+}, V_{p-}, V_{rms}, V_{avg}, V_{top}, V_{base}, frequency, period, pulse count, t_{width+}, t_{width-}, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, t_{Rise10_90}, t_{Fall10_90}, t_{Rise20_80}, t_{Fall20_80}, pos. edge count, neg. edge count, pos. pulse count, neg. pulse count, trigger frequency, trigger period, phase, delay
Measurement statistic:	Min., max., mean, standard deviation, number of measurements for up to 6 Functions
Cursor measurements:	ΔV, Δt, 1/Δt (f), V to Gnd, Vt related to Trigger point, ratio X and Y, pulse count, peak to peak, peak+, peak-, mean value, RMS value, standard deviation
Search functions:	Search- and Navigation functions for specfic signal parameter
Interface:	Dual-Interface USB type B/RS-232 (HO720), 2 x USB type A (front- and rear side each 1 x) max. 100 mA, DVI-D for ext. Monitor
Optional:	IEEE-488 (GPIB) (HO740), Dual-Interface Ethernet/USB (HO730)

Display functions

Marker:	up to 8 user definable marker for easy navigation; automatic marker using search criteria
VirtualScreen:	virtual Display with 20 div. vertical for all Math-, Logic-, Bus- and Reference Signals
Busdisplay:	up to 2 busses, user definable, parallel or serial busses (option), decode of the bus value in ASCII, binary, decimal or hexa-decimal, up to 4 lines; Table view of the decoded data

Mathematic functions

Number of formula sets:	5 formula sets with up to 5 formulas each
Sources:	All Channels and math. memories
Targets:	Math. memories
Functions:	ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, Low-, High-pass filter
Display:	Up to 4 math. memories with label

Pass/Fail functions

Sources:	Analog Channels

Type of test:	Mask around a signal, userdefined tolerance
Functions:	Stop, Beep, screen shot (screen print-out) and/or output to printer for pass or fail, event counting up to 4 billion, including the number and the percentage of pass and fail events

General Information	
Component tester:	
Test voltage:	10 V_P (open) typ.
Test current:	10 mA_P (short) typ.
Test frequency:	50 Hz / 200 Hz typ.
Reference Potential:	Ground (safety earth)
Probe ADJ Output:	1 kHz/1 MHz square wave signal ~1V_{pp} (ta <4 ns)
Bus Signal Source:	SPI, I^2C, UART, Parallel (4 Bit)
Internal RTC (Realtime clock)**:**	Date and time for stored data
Line voltage:	100...240 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 45 W, typ. 25 W (max. 55 W, typ. 35 W)
Protective system:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D)**:**	285 x 175 x 140 mm
Weight:	<2.5 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, 2 (4) Probes, 10:1 with attenuation ID (HZO10), CD, Software

Recommended accessories:

HO010	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I^2C, SPI, UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels
HO011	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I^2C, SPI, UART/RS-232 on Analog Channels
HO012	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, CAN, LIN on Logic Channels and Analog Channels
HO3508	Active 8 Channel Logic Probe
HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB) galvanically isolated
HZO91	4RU 19" Rackmount Kit
HZO90	Carrying Case for protection and transport
HZO20	High voltage probe 1,000:1 (400 MHz, 1,000 V_{rms})
HZO30	Active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)
HZO40	Active differential Probe 200 MHz (10:1, 3.5 pF, 1 MΩ)
HZO41	Active differential Probe 800 MHz (10:1, 1 pF, 200 kΩ)
HZO50	AC/DC Current probe 30 A, DC...100 kHz
HZO51	AC/DC Current probe 100/1,000 A, DC...20 kHz

200 MHz 2 [4] Channel Digital Oscilloscope HMO2022 [HMO2024]

Product description, page 8

Display	
Display:	16.5 cm (6.5") VGA Color TFT
Resolution:	640 x 480 Pixel
Backlight:	LED 400 cd/m^2
Display area for traces:	
without menu	400 x 600 Pixel (8 x 12 div.)
with menu	400 x 500 Pixel (8 x 10 div.)
Color depth:	256 colors
Intensity steps per trace:	0...31

Vertical System	
Channels:	
DSO mode	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
MSO mode	CH 1, CH 2, LCH 0...7 (Logic Channels) [CH 1, CH 2, LCH 0...7, CH 4] with Option HO3508
Auxiliary input:	Frontside [Rear side]
Function	Ext. Trigger
Impedance	1 MΩ || 14 pF ±2 pF
Coupling	DC, AC
Max. input voltage	100 V (DC + peak AC)
XYZ-mode:	All Analog Channels on individual choice
Invert:	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
Y-bandwidth (-3 dB):	200 MHz (5 mV...10 V)/div. 100 MHz (1 mV, 2 mV)/div.
Lower AC bandwidth:	2 Hz
Bandwidth limiter (switchable)**:**	approx. 20 MHz
Rise time (calculated)**:**	<1.75 ns
DC gain accuracy:	2 %
Input sensitivity:	13 calibrated steps
CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]	1 mV/div....10 V/div. (1–2–5 Sequence)
Variable	Between calibrated steps
Inputs CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]:	
Impedance	1 MΩ || 14 pF ±2 pF (50 Ω switchable)
Coupling	DC, AC, GND
Max. input voltage	200 V (DC + peak AC), 50 Ω <5 V_{rms}
Measuring circuits:	Measuring Category I (CAT I)
Position range:	±10 Divs
Offset control:	
1 mV, 2 mV	±0,2 V - 10 div. x Sensitivity
5...50 mV	±1 V - 10 div. x Sensitivity
100 mV	±2,5 V - 10 div. x Sensitivity
200 mV...2 V	±40 V - 10 div. x Sensitivity
5 V...10 V	±100 V - 10 div. x Sensitivity
Logic Channels:	With Option HO3508
Select. switching thresholds	TTL, CMOS, ECL, User -2...+8 V
Impedance	100 kΩ || <4 pF
Coupling	DC
Max. input voltage:	40 V (DC + peak AC)

Triggering	
Analog Channels:	
Automatic:	Linking of peak detection and trigger level
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	5 Hz...250 MHz (5 Hz...120 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	From peak- to peak+
Normal (without peak)**:**	
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	0 Hz...250 MHz (0 Hz...120 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	-10...+10 div. from center of the screen
Operating modes:	Slope/Video/Logic/Pulses/Buses optional
Slope:	Rising, falling, both
Sources	CH 1, CH 2, Line, Ext., LCH 0...7 [CH 1...CH 4, Line, Ext., LCH 0...7]
Coupling (Analog Channel)	**AC:** 5 Hz...250 MHz **DC:** 0...250 MHz **HF:** 30 kHz...250 MHz **LF:** 0...5 kHz **Noise rejection:** selectable
Video:	
Standards	PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Fields	Field 1, field 2, both
Line	All, selectable line number
Sync. Impulse	Positive, negative
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Logic:	AND, OR, TRUE, FALSE
Sources	LCH 0...7, CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
State	LCH 0...7 X, H, L
Duration	8 ns...8.38 ms
Pulses:	Positive, negative
Modes	equal, unequal, less than, greater than, within/without a range
Range	min. 32 ns, max. 10 s, resolution min. 8 ns
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Indicator for trigger action:	LED
Ext. Trigger via:	Auxiliary input 0.3 V...10 V_{pp}
2nd Trigger:	
Slope	Rising, falling, both
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ. (1.5 div. at ≤2 mV/div.)
Frequency range	0 Hz...250 MHz (0 Hz...120 MHz at ≤2 mV/div.)
Level control range	-10...+10 div.
Operating modes	
after time	32 ns...10 s
after incidence	$1...2^{16}$
Serial Buses:	
Option HO010	I^2C/SPI/UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels

Option HO011	I²C/SPI/UART/RS-232 on Analog Channels
Option HO012	CAN/LIN on Logic Channels and Analog Channels

Horizontal System	
Domain representation:	Time, Frequency (FFT), Voltage (XY)
Representation Time Base:	Main-window, main- and zoom-window
Memory Zoom:	Up to 50,000:1
Accuracy:	50 ppm
Time Base:	2 ns/div....50 s/div.
Roll Mode	50 ms/div....50 s/div.

Digital Storage	
Sampling rate (real time):	2 x 1 GSa/s, 1 x 2 GSa/s [4 x 1 GSa/s, 2 x 2 GSa/s] Logic Channels: 8 x 1 GSa/s
Memory:	2 x 1 MPts, 1 x 2 MPts [4 x 1 MPts, 2 x 2 MPts]
Operation modes:	Refresh, Average, Envelope, Peak-Detect Roll: free run/triggered, Filter, HiRes
Resolution (vertical):	8 Bit, (HiRes up to 10 Bit)
Resolution (horizontal):	40 ps
Interpolation:	Sinx/x, linear, Sample-hold
Persistence:	Off, 50 ms...∞
Delay pretrigger:	0...8 Million x (1/samplerate)
posttrigger	0...2 Million x (1/samplerate)
Display refresh rate:	Up to 2,000 waveforms/s
Display:	Dots, vectors, 'persistence'
Reference memories:	typ. 10 Traces

Operation/Measuring/Interfaces	
Operation:	Menu-driven (multilingual), Autoset, help functions (multilingual)
Save/Recall memories:	typ. 10 complete instrument parameter settings
Frequency counter:	
0.5 Hz...250 MHz	6 Digit resolution
Accuracy	50 ppm
Auto measurements:	Amplitude, standard deviation, V_{pp}, V_{p+}, V_{p-}, V_{rms}, V_{avg}, V_{top}, V_{base}, frequency, period, pulse count, t_{width+}, t_{width-}, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, t_{Rise10_90}, t_{Fall10_90}, t_{Rise20_80}, t_{Fall20_80}, pos. edge count, neg. edge count, pos. pulse count, neg. pulse count, trigger frequency, trigger period, phase, delay
Measurement statistic:	Min., max., mean, standard deviation, number of measurements for up to 6 Functions
Cursor measurements:	ΔV, Δt, 1/Δt (f), V to Gnd, Vt related to Trigger point, ratio X and Y, pulse count, peak to peak, peak+, peak-, mean value, RMS value, standard deviation
Search functions:	Search- and Navigation functions for specfic signal parameter
Interface:	Dual-Interface USB type B/RS-232 (HO720), 2 x USB type A (front- and rear side each 1 x) max. 100 mA, DVI-D for ext. Monitor
Optional:	IEEE-488 (GPIB) (HO740), Dual-Interface Ethernet/USB (HO730)

Display functions	
Marker:	up to 8 user definable marker for easy navigation; automatic marker using search criteria
VirtualScreen:	virtual Display with 20 div. vertical for all Math-, Logic-, Bus- and Reference Signals
Busdisplay:	up to 2 busses, user definable, parallel or serial busses (option), decode of the bus value in ASCII, binary, decimal or hexa-decimal, up to 4 lines; Table view of the decoded data

Mathematic functions	
Number of formula sets:	5 formula sets with up to 5 formulas each
Sources:	All Channels and math. memories
Targets:	Math. memories
Functions:	ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, Low-, High-pass filter
Display:	Up to 4 math. memories with label

Pass/Fail functions	
Sources:	Analog Channels
Type of test:	Mask around a signal, userdefined tolerance
Functions:	Stop, Beep, screen shot (screen print-out) and/or output to printer for pass or fail, event counting up to 4 billion, including the number and the percentage of pass and fail events

General Information	
Component tester:	
Test voltage:	10 V_P (open) typ.
Test current:	10 mA_P (short) typ.
Test frequency:	50 Hz / 200 Hz typ.
Reference Potential:	Ground (safety earth)
Probe ADJ Output:	1 kHz/1 MHz square wave signal ~1V_{pp} (ta <4 ns)
Bus Signal Source:	SPI, I²C, UART, Parallel (4 Bit)
Internal RTC (Realtime clock):	Date and time for stored data
Line voltage:	100...240 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 45 W, typ. 25 W [max. 55 W, typ. 35 W]
Protective system:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 175 x 140 mm
Weight:	<2.5kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, 2 [4] Probes, 10:1 with attenuation ID (HZO10), CD, Software

Recommended accessories:

HO010	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I²C, SPI, UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels
HO011	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I²C, SPI, UART/RS-232 on Analog Channels
HO012	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, CAN, LIN on Logic Channels and Analog Channels
HO3508	Active 8 Channel Logic Probe
HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB) galvanically isolated
HZO91	4RU 19" Rackmount Kit
HZO90	Carrying Case for protection and transport
HZO20	High voltage probe 1,000:1 (400 MHz, 1,000 V_{rms})
HZO30	Active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)
HZO40	Active differential Probe 200 MHz (10:1, 3.5 pF, 1 MΩ)
HZO41	Active differential Probe 800 MHz (10:1, 1 pF, 200 kΩ)
HZO50	AC/DC Current probe 30 A, DC...100 kHz
HZO51	AC/DC Current probe 100/1,000 A, DC...20 kHz

250 MHz 4 Channel Digital Oscilloscope HMO2524

Product description, page 7

Display	
Display:	16.5 cm (6.5") VGA Color TFT
Resolution:	640 x 480 Pixel
Backlight:	LED 400 cd/m²
Display area for traces:	
without menu	400 x 600 Pixel (8 x 12 div.)
with menu	400 x 500 Pixel (8 x 10 div.)
Color depth:	256 colors
Intensity steps per channel:	0...31

Vertical System	
Channels:	
DSO mode	CH 1...CH 4

MSO mode	CH 1...CH 3 LCH 0...7 (with 1x Option HO3508) CH 1, CH 2, LCH 0...15 (with 2x Option HO3508)
Auxiliary input:	Rear side
Function	Ext. Trigger
Impedance	1 MΩ || 13 pF ±2 pF
Coupling	DC, AC
Max. input voltage	100 V (DC + peak AC)
XYZ-mode:	All Analog Channels on individual choice
Invert:	CH 1...CH 4
Y-bandwidth (-3 dB)**:**	250 MHz (5 mV...5 V)/div. 100 MHz (1 mV, 2 mV)/div.
Lower AC bandwidth:	2 Hz
Bandwidth limiter (switchable)**:**	approx. 20 MHz
Rise time (calculated)**:**	<1.5 ns
DC gain accuracy:	2 %
Input sensitivity:	12 calibrated steps
CH 1...C H4	1 mV/div....5 V/div. (1–2–5 Sequence)
Variable	Between calibrated steps
Inputs CH1...CH4:	
Impedance	1 MΩ II 13 pF ±2 pF (50 Ω switchable)
Coupling	DC, AC, GND
Max. input voltage	200 V (DC + peak AC), 50 Ω <5 V_{rms}
Measuring circuits:	Measuring Category I (CAT I)
Position range:	±10 Divs
Offset control:	
1 mV, 2 mV	±0.2 V
5...50 mV	±1 V
100 mV...5 V	±20 V
Logic Channels:	With Option HO3508
Select. switching thresholds	TTL, CMOS, ECL, 2x User -2...+8 V
Impedance	100 kΩ || <4 pF
Coupling	DC
Max. input voltage:	40 V (DC + peak AC)

Triggering

Analog Channels:	
Automatic:	Linking of peak detection and trigger level
Min. signal height	0.8 div; 0.5 div typ.
Frequency range	5 Hz...300 MHz
Level control range	From peak- to peak+
Normal (without peak)**:**	
Min. signal height	0.8 div; 0.5 div typ.
Frequency range	0...300 MHz
Level control range	-10....+10 div.
Operating modes:	Slope/Video/Logic/Pulse/Buses optional
Slope:	Rising, falling, both
Sources	CH 1...CH 4, Line, Ext., LCH 0...15
Coupling	**AC:** 5 Hz...300 MHz **DC:** 0...300 MHz **HF:** 30 kHz...300 MHz **LF:** 0...5 kHz **Noise rejection:** 100 MHz LPF selectable
Video:	
Standards	PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Fields	Field 1, field 2, both
Line	All, selectable line number
Sync. Impulse	Positive, negative
Source	CH 1...CH 4
Logic:	AND, OR, TRUE, FALSE
Source	LCH 0...15, CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
State	LCH 0...15 X, H, L
Duration	6.4 ns...1.717 s
Pulse:	Positive, negative
Modes	equal, unequal, less than, greater than, within/without a range
Range	min. 25.6 ns, max. 13.743 s, resolution from 6.4 ns until 1.6 µs
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Indicator for trigger action:	LED
Ext. Trigger via:	Auxiliary input 0.3 V...10 V_{pp}
2nd Trigger:	
Slope	Rising, falling, both
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ.
Frequency range	0...300 MHz
Level control range	-10....+10 div.
Operating modes	
after time	25.6 ns...13.743 s
after incidence	$1...2^{16}$
Serial Buses:	
Option HO010	I^2C/SPI/UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels
Option HO011	I^2C/SPI/UART/RS-232 on Analog Channels
Option HO012	CAN/LIN on Logic Channels and Analog Channels

Horizontal System

Domain representation:	Time, Frequency (FFT), Voltage (XY)
Representation Time Base:	Main-window, main- and zoom-window
Memory Zoom:	Up to 100,000:1
Accuracy:	15 ppm
Time Base:	
Refresh operating modes	2 ns/div....20 ms/div.
Roll operating modes	50 ms/div....50 s/div.

Digital Storage

Sampling rate (real time)**:**	4 x 1.25 GSa/s, 2 x 2.5 GSa/s Logic Channels: 16 x 1.25 GSa/s
Sampling rate (random)**:**	25 GSa/s (n/a to Logic Channels)
Memory:	4 x 2 MPts, 2 x 4 MPts
Operation modes:	Refresh, Average, Envelope, Peak-Detect Roll: free run/triggered, Filter, HiRes
Resolution (vertical)**:**	8 Bit (HiRes up to 10 Bit)
Resolution (horizontal)**:**	
Yt Mode	50 Pts./div.
XY Mode	8 Bit
Interpolation:	Sinx/x (CH 1...CH 4), Pulse (LCH 0...15)
Persistence:	Off, 50 ms...∞
Delay pretrigger:	0...2 Million x (1/samplerate)
posttrigger	0...8 Million x (1/samplerate)
Display refresh rate:	Up to 2,500 waveforms/s
Display:	Dots, vectors (interpolation), 'persistence'
Reference memories:	typ. 10 Traces

Operation/Measuring/Interfaces

Operation:	Menu-driven (multilingual), Autoset, help functions (multilingual)
Save/Recall memories:	typ. 10 complete instrument parameter settings
Frequency counter:	
0.5 Hz...300 MHz	6 Digit resolution
Accuracy	15 ppm
Auto measurements:	Amplitude, standard deviation, V_{pp}, V_{p+}, V_{p-}, V_{rms}, V_{avg}, V_{top}, V_{base}, frequency, period, pulse count, t_{width+}, t_{width-}, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, t_{Rise10_90}, t_{Fall10_90}, t_{Rise20_80}, t_{Fall20_80}, pos. edge count, neg. edge count, pos. pulse count, neg. pulse count, trigger frequency, trigger period, phase, delay
Measurement statistic:	Min., max., mean, standard deviation, number of measurements for up to 6 Functions
Cursor measurements:	ΔV, Δt, 1/Δt (f), V to Gnd, Vt related to Trigger point, ratio X and Y, pulse count, peak to peak, peak+, peak-, mean value, RMS value, standard deviation
Search functions:	Search- and Navigation functions for specfic signal parameter
Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO720), USB-Stick (frontside), USB-Printer (rear side) for Postscript Printer, DVI-D for ext. monitor
Optional:	IEEE-488 (GPIB) (HO740), Dual-Interface Ethernet/USB (HO730)

Display functions

Marker:	up to 8 user definable marker for easy navigation; automatic marker using search criteria
VirtualScreen:	virtual Display with 20 div. vertical for all Math-, Logic-, Bus- and Reference Signals

Busdisplay:	up to 2 busses, user definable, parallel or serial busses (option), decode of the bus value in ASCII, binary, decimal or hexa-decimal, up to 4 lines; Table view of the decoded data

Mathematic functions

Number of formula sets:	5 formula sets with up to 5 formulas each
Sources:	All Channels and math. memories
Targets:	Math. memories
Functions:	ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, Low-, High-pass filter
Display:	Up to 4 math. memories with label

Pass/Fail functions

Sources:	Analog Channels
Type of test:	Mask around a signal, userdefined tolerance
Functions:	Stop, Beep, screen shot, (screen print-out), output to printer and/or pulse on the Y output for pass or fail, event counting up to 4 billion, including the number and the percentage of pass and fail events

General Information

Probe ADJ Output:	1 kHz/1 MHz square wave signal approx. 1 V_{pp} (ta <4 ns)
Bus Signal Source:	SPI, I²C, UART, Parallel (4 Bit)
Internal RTC (Realtime clock)**:**	Date and time for stored data
Line voltage:	105...253 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 70 W at 230 V, 50 Hz
Protective system:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D)**:**	285 x 175 x 220 mm
Weight:	3.6 kg

All data valid at 23 °C after 30 minute warm-up

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, 4 Probes, 10:1 with attenuation ID (HZ350), CD, Software

Recommended accessories:

HO010	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I²C, SPI, UART/RS-232 on Logic Channels
HO011	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I²C, SPI, UART/RS-232 on Analog Channels
HO012	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, CAN, LIN on Logic Channels and Analog Channels
HO3508	Active 8 Channel Logic Probe
HO3516	2 x HO3508, active 8 Channel Logic Probes
HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB) galvanically isolated
HZ46	4RU 19" Rackmount Kit
HZ99	Carrying Case for protection and transport
HZ355	Slimline Probe 10:1 with automatic identification
HZ355DU	Upgrade from 2x HZ350 to 2x HZ355
HZO20	High voltage probe 1,000:1 (400 MHz, 1,000 V_{rms})
HZO30	Active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)
HZO40	Active differential Probe 200 MHz (10:1, 3.5 pF, 1 MΩ)
HZO41	Active differential Probe 800 MHz (10:1, 1 pF, 200 kΩ)
HZO50	AC/DC Current probe 30 A, DC...100 kHz
HZO51	AC/DC Current probe 100/1,000 A, DC...20 kHz

350 MHz 2 [4] Channel Digital Oscilloscope HMO3522 [HMO3524]

Product description, page 6

Display

Display:	16.5 cm (6.5") VGA Color TFT
Resolution:	640 x 480 Pixel
Backlight:	LED 400 cd/m²
Display area for traces:	
without menu	400 x 600 Pixel (8 x 12 div.)
with menu	400 x 500 Pixel (8 x 10 div.)
Color depth:	256 colors
Intensity steps per channel:	0...31

Vertical System

Channels:	
DSO mode	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
MSO mode	CH 1, CH 2, LCH 0...15 (Logic Channels) with 2 x Option HO3508
Auxiliary input:	Frontside [Rear side]
Function	Ext. Trigger
Impedance	1 MΩ || 13 pF ±2 pF
Coupling	DC, AC
Max. input voltage	100 V (DC + peak AC)
XYZ-mode:	All Analog Channels on individual choice
Invert:	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
Y-bandwidth (-3 dB)**:**	350 MHz (5 mV...5 V)/div. 100 MHz (1 mV, 2 mV)/div.
Lower AC bandwidth:	2 Hz
Bandwidth limiter (switchable)**:**	approx. 20 MHz
Rise time (calculated)**:**	<1 ns
DC gain accuracy	2 %
Input sensitivity:	12 calibrated steps
CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]	1 mV/div....5 V/div. (1–2–5 Sequence)
Variable	Between calibrated steps
Inputs CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]:	
Impedance	1 MΩ II 13 pF ±2 pF (50 Ω switchable)
Coupling	DC, AC, GND
Max. input voltage	200 V (DC + peak AC), 50 Ω <5 V_{rms}
Measuring circuits:	Measuring Category I (CAT I)
Position range:	±10 Divs
Offset control:	
1 mV, 2 mV	±0.2 V
5...50 mV	±1 V
100 mV...5 V	±20 V
Logic Channels:	With Option HO3508
Select. switching thresholds	TTL, CMOS, ECL, 2 x User -2...+8 V
Impedance	100 kΩ || <4 pF
Coupling	DC
Max. input voltage:	40 V (DC + peak AC)

Triggering

Analog Channels:	
Automatic:	Linking of peak detection and trigger level
Min. signal height	0.8 div; 0.5 div typ.
Frequency range	5 Hz...400 MHz
Level control range	From peak- to peak+
Normal (without peak)**:**	
Min. signal height	0.8 div; 0.5 div typ.
Frequency range	0...400 MHz
Level control range	-10...+10 div.
Operating modes:	Slope/Video/Logic/Pulse/Buses optional
Slope:	Rising, falling, both
Sources	CH 1, CH 2, Line, Ext., LCH 0...15 [CH 1...CH 4, Line, Ext., LCH 0...15]
Coupling	**AC:** 5 Hz...400 MHz **DC:** 0...400 MHz **HF:** 30 kHz...400 MHz **LF:** 0...5 kHz **Noise rejection:** 100 MHz LPF selectable
Video:	
Standards	PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Fields	Field 1, field 2, both
Line	All, selectable line number
Sync. Impulse	Positive, negative
Source	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Logic:	AND, OR, TRUE, FALSE
Source	LCH 0...15, CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
State	LCH 0...15 X, H, L
Duration	4 ns...1.073 s
Pulse:	Positive, negative
Modes	equal, unequal, less than, greater than, within/without a range

Range	min. 16 ns, max. 8.589 s, resolution from 4 ns until 1 µs
Sources	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Indicator for trigger action:	LED
Ext. Trigger via:	Auxiliary input 0.3 V...10 V_{pp}
2nd Trigger:	
Slope	Rising, falling, both
Min. signal height	0.8 div.; 0.5 div. typ.
Frequency range	0...400 MHz
Level control range	-10...+10 div.
Operating modes	
after time	16 ns...8.589 s
after incidence	$1...2^{16}$
Serial Buses:	
Option HO010	I^2C/SPI/UART/RS-232 on Logic Channels and Analog Channels
Option HO011	I^2C/SPI/UART/RS-232 on Analog Channels
Option HO012	CAN/LIN on Logic Channels and Analog Channels

Horizontal System

Domain representation:	Time, Frequency (FFT), Voltage (XY)
Representation Time Base:	Main-window, main- and zoom-window
Memory Zoom:	Up to 100,000:1
Accuracy:	15 ppm
Time Base:	
Refresh operating modes	1 ns/div....20 ms/div.
Roll operating modes	50 ms/div....50 s/div.

Digital Storage

Sampling rate (real time):	2 x 2 GSa/s, 1 x 4 GSa/s [4 x 2 GSa/s, 2 x 4 GSa/s] Logic Channels: 16 x 1 GSa/s
Sampling rate (random):	50 GSa/s (n/a to Logic Channels)
Memory:	2 x 2 MPts, 1 x 4 MPts [4 x 2 MPts, 2 x 4 MPts]
Operation modes:	Refresh, Average, Envelope, Peak-Detect Roll: free run/triggered, Filter, HiRes
Resolution (vertical):	8 Bit (HiRes up to 10 Bit)
Resolution (horizontal):	
Yt Mode	50 Pts./div.
XY Mode	8 Bit
Interpolation:	Sinx/x (CH 1...CH 4), Pulse (LCH 0...15)
Persistence:	Off, 50 ms...∞
Delay pretrigger:	0...2 Million x (1/samplerate)
posttrigger	0...8 Million x (1/samplerate)
Display refresh rate:	Up to 2,500 waveforms/s
Display:	Dots, vectors (interpolation), 'persistence'
Reference memories:	typ. 10 Traces

Operation/Measuring/Interfaces

Operation:	Menu-driven (multilingual), Autoset, help functions (multilingual)
Save/Recall memories:	typ. 10 complete instrument parameter settings
Frequency counter:	
0.5 Hz...350 MHz	6 Digit resolution
Accuracy	15 ppm
Auto measurements:	Amplitude, standard deviation, V_{pp}, V_{p+}, V_{p-}, V_{rms}, V_{avg}, V_{top}, V_{base}, frequency, period, pulse count, t_{width+}, t_{width-}, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, t_{Rise10_90}, t_{Fall10_90}, t_{Rise20_80}, t_{Fall20_80}, pos. edge count, neg. edge count, pos. pulse count, neg. pulse count, trigger frequency, trigger period, phase, delay
Measurement statistic:	Min., max., mean, standard deviation, number of measurements for up to 6 Functions
Cursor measurements:	ΔV, Δt, 1/Δt (f), V to Gnd, Vt related to Trigger point, ratio X and Y, pulse count, peak to peak, peak+, peak-, mean value, RMS value, standard deviation
Search functions:	Search- and Navigation functions for specfic signal parameter
Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO720), USB-Stick (frontside), USB-Printer (rear side) for Postscript Printer, DVI-D for ext. monitor
Optional:	IEEE-488 (GPIB) (HO740), Dual-Interface Ethernet/USB (HO730)

Display functions

Marker:	up to 8 user definable marker for easy navigation; automatic marker using search criteria
VirtualScreen:	virtual Display with 20 div. vertical for all Math-, Logic-, Bus- and Reference Signals
Busdisplay:	up to 2 busses, user definable, parallel or serial busses (option), decode of the bus value in ASCII, binary, decimal or hexa-decimal, up to 4 lines; Table view of the decoded data

Mathematic functions

Number of formula sets:	5 formula sets with up to 5 formulas each
Sources:	All Channels and math. memories
Targets:	Math. memories
Functions:	ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, Low-, High-pass filter
Display:	Up to 4 math. memories with label

Pass/Fail functions

Sources:	Analog Channels
Type of test:	Mask around a signal, userdefined tolerance
Functions:	Stop, Beep, screen shot (screen print-out) and/or output to printer for pass or fail, event counting up to 4 billion, including the number and the percentage of pass and fail events

General Information

Probe ADJ Output:	1 kHz/1 MHz square wave signal approx. 1 V_{pp} (ta < 4ns)
Bus Signal Source:	SPI, I^2C, UART, Parallel (4 Bit)
Internal RTC (Realtime clock):	Date and time for stored data
Line voltage:	105...253 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 70 W at 230 V, 50 Hz
Protective system:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 175 x 220 mm
Weight:	3.6 kg

All data valid at 23 °C after 30 minute warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, 2 [4] Probes, 10:1 with attenuation ID (HZ350), CD, Software

Recommended accessories:

HO010	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I^2C, SPI, UART/RS-232 on Logic Channels
HO011	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, I^2C, SPI, UART/RS-232 on Analog Channels
HO012	Serial bus trigger and hardware accelerated decode, CAN, LIN on Logic Channels and Analog Channels
HO3508	Active 8 Channel Logic Probe
HO3516	2 x HO3508, active 8 Channel Logic Probes
HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB) galvanically isolated
HZ46	4RU 19" Rackmount Kit
HZ99	Carrying Case for protection and transport
HZ355	Slimline Probe 10:1 with automatic identification
HZ355DU	Upgrade from 2 x HZ350 to 2 x HZ355
HZO20	High voltage probe 1,000:1 (400 MHz, 1,000 V_{rms})
HZO30	Active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)
HZO40	Active differential Probe 200 MHz (10:1, 3.5 pF, 1 MΩ)
HZO41	Active differential Probe 800 MHz (10:1, 1 pF, 200 kΩ)
HZO50	AC/DC Current probe 30 A, DC...100 kHz
HZO51	AC/DC Current probe 100/1,000 A, DC...20 kHz

1 GHz Spectrum Analyzer HMS1000E

Product description, page 16

Frequency	
Frequency range:	100 kHz...1 GHz
Temperature stability:	±2 ppm (0...30 °C)
Aging:	±1 ppm/year
Span setting range:	0 Hz (zero span) and 1 MHz...1 GHz
Spectral purity, SSB phase noise:	
100 kHz from carrier (500 MHz, +20...30 °C)	<-100 dBc/Hz
1 MHz from carrier (500MHz, +20...30 °C)	<-120 dBc/Hz
Sweep time:	
Span = 0 Hz	2 ms...100 s
Span > 0 Hz	20 ms...1,000 s, min. 20 ms/600 MHz
Resolution bandwidths (-3 dB):	10 kHz...1 MHz in 1–3 steps, 200 kHz
Tolerance	
≤300kHz	±5 % typ.
1MHz	±10 % typ.
Video bandwidths:	1 kHz...1 MHz in 1–3 steps

Amplitude	
Display range:	Average noise level displayed up to +20 dBm
Amplitude measurement range:	Typ. -104...+20 dBm
Max. permissible DC at HF input:	80 V
Max. power at HF input:	20 dBm, 30 dBm for max. 3 Min.
Intermodulation free range:	
TOI products, 2x -20 dBm (-10 dBm ref. level)	66 dB typ. (typ. +13 dBm third-order intercept)
(at distance between signals ≤2 MHz)	60 dB typ. (+10 dBm TOI)
(at distance between signals >2 MHz)	66 dB typ. (typ. +13 dBm TOI)
DANL (Displayed average noise level):	
(RBW 10 kHz, VBW 1 kHz, ref. level ≤-30 dBm 10 MHz...1 GHz)	-95 dBm, typ. -104 dBm
Inherent spurious:	
(ref. level ≤-20 dBm, f >30 MHz, RBW ≤100 kHz)	<-80 dBm
Input related spurious:	
(Mixer level ≤-40 dBm, carrier offset >1 MHz)	-70 dBc typ.
2nd harmonic receive frequency:	
(mixer level -40 dBm)	-60 dBc typ.
Level display:	
Reference level	-80...+20 dBm in 1 dB steps
Display range	100 dB, 50 dB, 20 dB, 10 dB
Logarithmic display scaling	dBm, dBµV, dBmV
Measured curves:	1 curve and 1 memory curve
Trace mathematics:	A-B (curve-stored curve), B-A
Detectors:	Auto-, Min-, Max-Peak, Sample, RMS, Average
Failure of level display: (ref. level -50 dBm, 20...30 °C)	<1.5 dB, typ. 0.5 dB

Marker/Deltamarker	
Number of marker:	8
Marker functions:	Peak, next peak, minimum, center = marker, frequency, reference level = marker level, all marker on peak
Marker displays:	Normal (level & log.), delta marker, noise marker

Inputs/Outputs	
HF Input:	N socket
Input Impedance	50 Ω
VSWR (10 MHz...1 GHz)	<1.5 typ.
Trigger input:	BNC female
Trigger voltage	TTL
Ext. reference input/output:	BNC females
Reference frequency	10 MHz
Essential level (50 Ω)	10 dBm
Supply output for field probes:	6 V_{dc}, max. 100 mA (2.5 mm DIN jack)
Audio output (Phone):	3.5 mm DIN jack
Demodulation	AM and FM (internal speaker)

Miscellaneous	
Display:	16.5 cm (6.5") TFT Color VGA Display
Save/Recall memory	10 complete device settings
Trigger	Free run, Single Trigger, external Trigger
Interfaces:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO720), USB-Stick (frontside), USB-Printer (rear side)
Power supply:	105...253 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 40 W at 230 V, 50 Hz
Protection class:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 175 x 220 mm
Weight:	3.6 kg

All data valid at 23 °C after 30 minute warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, HZ21 Adapter plug, N plug to BNC socket, CD, Software

Recommended accessories:

HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ20	Adapter, BNC to 4 mm banana
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ46	4RU 19" Rackmount Kit
HZ72	GPIB-Cable 2 m
HZ99	Carrying Case for protection and transport
HZ520	Plug-in Antenna with BNC connection
HZ525	50 Ω-Termination, N plug
HZ530	Near-Field Probe Set 1 GHz for EMI diagnostics
HZ540/550	Near-Field Probe Set 3 GHz for EMI diagnostics
HZ540L/550L	Near-Field Probe Set 3 GHz for EMI diagnostics
HZ560	Transient limiter
HZ575	75/50 Ω Converter
HZO30	active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)

1 GHz Spectrum Analyzer HMS1000, HMS1010 (with TG) [3 GHz Spectrum Analyzer HMS3000, HMS3010 (with TG)]

Product description, page 15

Frequency	
Frequency range:	
HMS1000, HMS1010	100 kHz...1 GHz
HMS3000, HMS3010	100 kHz...3 GHz
Temperature stability:	±2 ppm (0...30 °C)
Aging:	±1 ppm/year
Frequency counter:	
Resolution	1 Hz
Accuracy	±(Frequency x tolerance of reference)
Span setting range:	
HMS1000, HMS1010	0 Hz (zero span) and 100 Hz...1 GHz
HMS3000, HMS3010	0 Hz (zero span) and 100 Hz...3 GHz
Spectral purity, SSB phase noise:	
30 kHz from carrier (500 MHz, +20...30 °C)	<-85 dBc/Hz
100 kHz from carrier (500 MHz, +20...30 °C)	<-100 dBc/Hz
1 MHz from carrier (500MHz, +20...30 °C)	<-120 dBc/Hz
Sweep time:	
Span = 0 Hz	2 ms...100 s
Span > 0 Hz	20 ms...1,000 s, min. 20 ms/600 MHz

Resolution bandwidths (-3 dB):	100 Hz...1 MHz in 1–3 steps, 200 kHz
Tolerance	
≤300 kHz	±5 % typ.
1 MHz	±10 % typ.
Resolution bandwidths (-6 dB):	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz
Video bandwidths:	10 Hz...1 MHz in 1–3 steps

Amplitude	
Display range:	Average noise level displayed up to +20 dBm
Amplitude measurement range:	Typ. -114...+20 dBm
Max. permissible DC at HF input:	80 V
Max. power at HF input:	20 dBm, 30 dBm for max. 3 Min.
Intermodulation free range:	
TOI products, 2 x -20 dBm (-10 dBm ref. level)	66 dB typ. (typ. +13 dBm third-order intercept)
(at distance between signals ≤2 MHz)	60 dB typ. (+10 dBm TOI)
(at distance between signals >2 MHz)	66 dB typ. (typ. +13 dBm TOI)
DANL (Displayed average noise level)**:**	
(RBW 100 Hz, VBW 10 Hz, ref. level ≤-30 dBm 10 MHz...1 GHz resp. 3 GHz)	-115 dBm, typ. -124 dBm
With Preamp.	-135 dBm typ.
Inherent spurious:	
(ref. level ≤-20 dBm, f >30 MHz, RBW ≤100 kHz)	<-80 dBm
Input related spurious:	
(Mixer level ≤-40 dBm, carrier offset >1 MHz)	-70 dBc typ., [-55 dBc (2...3 GHz)]
2nd harmonic receive frequency:	
(mixer level -40 dBm)	-60 dBc typ.
Level display:	
Reference level	-80...+20 dBm in 1 dB steps
Display range	100 dB, 50 dB, 20 dB, 10 dB, linear
Logarithmic display scaling	dBm, dBµV, dBmV
Linear display scaling	Percentage of reference level
Measured curves:	1 curve and 1 memory curve
Trace mathematics:	A-B (curve-stored curve), B-A
Detectors:	Auto-, Min-, Max-Peak, Sample, RMS, Average, Quasi-Peak
Failure of level display: (ref. level -50 dBm, 20...30 °C)	<1.5 dB, typ. 0.5 dB

Marker/Deltamarker	
Number of marker:	8
Marker functions:	Peak, next peak, minimum, center = marker, frequency, reference level = marker level, all marker on peak
Marker displays:	Normal (level, lin. & log.), delta marker, noise marker, (frequency) counter

Inputs/Outputs	
HF Input:	N socket
Input Impedance	50 Ω
VSWR (10 MHz...1 GHz/3 GHz)	<1.5 typ.
Output tracking generator:	
(HMS1010/HMS3010)	N socket
Output Impedance	50 Ω
Frequency range	5 MHz...1 GHz (3 GHz)
Output level	-20...0 dBm, in 1 dB steps
Trigger input:	BNC female
Trigger voltage	TTL
Ext. reference input/output:	BNC females
Reference frequency	10 MHz
Essential level (50 Ω)	10 dBm
Supply output for field probes:	6 V_{dc}, max. 100 mA (2.5 mm DIN jack)
Audio output (Phone):	3.5 mm DIN jack
Demodulation	AM and FM (internal speaker)

Miscellaneous	
Display:	16.5 cm (6.5") TFT Color VGA Display
Save/Recall memory	10 complete device settings
Trigger	Free run, Video Trigger, Single Trigger, external Trigger
Interfaces:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO720), USB-Stick (frontside), USB-Printer (rear side), DVI-D for ext. monitor
Power supply:	105...253 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	Max. 40 W at 230 V, 50 Hz
Protection class:	Safety class I (EN61010-1)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D)**:**	285 x 175 x 220 mm
Weight:	3.6 kg

All data valid at 23 °C after 30 minute warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, HZ21 Adapter plug, N-plug to BNC socket (2x HMS1010/3010), CD, Software

Recommended accessories:

HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HO3011	Preamplifier -135 dBm DANL (100 Hz RBW)
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ20	Adapter, BNC to 4 mm banana
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ46	4RU 19" Rackmount Kit
HZ72	GPIB-Cable 2 m
HZ99	Carrying Case for protection and transport
HZ520	Plug-in Antenna with BNC connection
HZ525	50 Ω-Termination, N plug
HZ530	Near-Field Probe Set 1 GHz for EMI diagnostics
HZ540/550	Near-Field Probe Set 3 GHz for EMI diagnostics
HZ540L/550L	Near-Field Probe Set 3 GHz for EMI diagnostics
HZ547	3 GHz VSWR Bridge for HMS1010, HMS3010
HZ560	Transient limiter
HZ575	75/50 Ω Converter
HZO30	Active probe 1 GHz (0.9 pF, 1 MΩ, including many accessories)

Triple Power Supply HM7042-5

Product description, page 25

Outputs	
2 x 0...32 V/2 A and 0...5.5 V/5A	ON/OFF pushbutton control, SMPS followed by a linear regulator, floating outputs for parallel/serial operation, current limit and electronic fuse

Channel 1+3 (32 V)	
Range:	2 x 0...32V, continuously adjustable 2 knobs (coarse/fine)
Ripple:	≤100 µV_{rms} (3 Hz...300 kHz)
Current:	max. 2 A
Current limit/ electronic fuse:	0...2 A, continuously adjustable (knob)
Recovery time (10...90 % load variation):	
	80 µs within ±1 mV of nominal value
	30 µs within ±10 mV of nominal value
	0 µs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 75 mV
Recovery time (50 % basic load, 10 % load variation):	
	30 µs within ±1 mV of nominal value
	5 µs within ±10 mV of nominal value
	0 µs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 17 mV
Display	
7-segment LED	32.00V (4 digit) / 2.000 A (4 digit)
Resolution	0.01 V/1 mA

Display accuracy	±3 digit voltage/±4 digit current
LED	indicates current limit

Channel 2 (5.5 V)	
Range:	0...5.5 V, continuously adjustable (knobs)
Ripple:	≤100 μV_{rms} (3 Hz...300 kHz)
Current:	max. 5 A
Current limit/electronic fuse:	0...5 A, continuously adjustable (knob)
Recovery time (10...90 % load variation):	
	80 µs within ±1 mV of nominal value
	10 µs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 170 mV
Recovery time (50 % basic load, 10 % load variation):	
	30 µs within ±1 mV of nominal value
	15 µs within ±10 mV of nominal value
	0 µs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 60 mV
Display:	
7-segment LED	5.50 V (3 digit)/5 A (3 digit)
Resolution	0.01 V/10 mA
Display accuracy	±3 digit voltage/±1 digit current
LED	indicates current limit

Maximum ratings	
Max. voltage applicable to output terminals:	
CH 1 + CH 3	33 V
CH 2	6 V
Reverse voltage:	max. 0.4 V
Reverse current:	max. 5 A
Voltage to earth:	max. 150 V

Miscellaneous	
Safety class:	Safety class I (EN61010-1)
Mains supply:	115/230 V ±10 %; 50...60 Hz, CAT II
Mains Fuse:	115 V: 2 x 5 A slow blow 5 x 20 mm 230 V: 2 x 2.5 A slow blow 5 x 20 mm
Power consumption:	max. 330 VA/250 W
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 7.4 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Operating manual, line cord, CD
Recommended accessories:

HZ10S	5 x silicone test lead (measurement connection in black)
HZ10R	5 x silicone test lead (measurement connection in red)
HZ10B	5 x silicone test lead (measurement connection in blue)
HZ42	19" Rackmount Kit 2RU

Arbitrary Power Supply HM8143

Product description, page 26

Outputs	
2 x 0...30 V/2 A **1 x 5 V/2 A**	On/off pushbutton control, Floating outputs (allowing parallel and series operation), current limit, electronic fuse, tracking mode

Channels 1+3 (0...30 V)	
Output voltage:	2 x 0...30 V
Setting resolution:	10 mV
Setting accuracy:	±3 digits (typ. ±2 digit)
Measurement accuracy:	±3 digits (typ. ±2 digit)
Residual ripple:	<5 mV_{rms} (3 Hz...300 kHz)
Recovery time (10...90 % load variation):	
	45 µs within ±1 mV of nominal value
	16 µs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 800 mV
Recovery time (50 % basic load, 10 % load variation):	
	30 µs within ±1 mV of nominal value
	10 µs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 120 mV
Compensation of lead resistances (SENSE):	up to 300 mV
Output current:	2 x 0...2 A
Setting resolution:	1 mA
Setting accuracy:	±3 digits (typ. ±2 digit)
Measurement accuracy:	±3 digits (typ. ±2 digit)
Recovery time:	<100 µs

Channel 2 (5 V)	
Accuracy:	5 V ±50 mV
Output current:	max. 2 A
Ripple:	≤100 μV_{rms} (3 Hz...300 kHz)
Recovery time (10...90 % load variation):	
	30 µs within ±1 mV of nominal value
	0 µs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 60 mV
Recovery time (50 % basic load, 10 % load variation):	
	30 µs within ±1 mV of nominal value
	0 µs within ±100 mV of nominal value
Max. transient deviation	typ. 20 mV

Arbitrary Function (Channel 1 only)	
Number of points:	max. 4,096
Resolution:	12 Bit
Parameters of points:	Dwell time and Voltage
Dwell time:	100 µs...60 s
Repetition rate:	1...255 and continuous

Inputs	
Modulation input (BNC socket):	0...10 V
Accuracy	1 % of full scale
Modulation bandwidth (-3 dB)	>50 kHz
Slew rate (dV/dt)	1 V/µs
Trigger input (BNC socket):	Triggering the arbitrary function
Level	TTL

Miscellaneous	
Max. voltage applicable to output terminals:	
CH 1 + CH 3:	30 V
CH 2:	5 V
Voltage to earth:	max. 150 V
Display:	4 x 4-digit 7-segment LEDs
Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)
Protection class:	I acc. to EN 61010-1 (IEC 61010) with protective earth
Power supply:	115/230 V ±10 %; 50...60 Hz, CAT II
Mains fuse:	115 V: 2 x 6 A slow blow 5 x 20 mm 230 V: 2 x 3.15 A slow blow 5 x 20 mm
Power consumption:	approx. 300 VA
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 9 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Operating manual, line cord, CD, Software
Recommended accessories:

HO880	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ10S	5 x silicone test lead (measurement connection in black)
HZ10R	5 x silicone test lead (measurement connection in red)
HZ10B	5 x silicone test lead (measurement connection in blue)
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ42	19" Rackmount Kit 2RU
HZ72	GPIB-Cable 2 m

Programmable 2 Channel High Performance Power Supply HMP2020 [Programmable 3 Channel High Performance Power Supply HMP2030]

Product description, page 24

Outputs

Advanced parallel and series operation: simultaneous switching on/off of active Channels via "Output" button, common voltage- and current control using tracking mode (individual channel linking), individual mapping of Channels which shall be affected by FuseLink overcurrent protection (switch-off), all Channels galvanically isolated from each other and the protective earth

HMP2020:	1 x 0...32 V/0...10 A	1 x 32 V/0...5 A
HMP2030:	3 x 0...32 V/0...5 A	
Output terminals:	4 mm safety sockets frontside, Screw-type terminal rear side (4 units per channel)	
Output power:	188 W max.	
Compensation of lead resistances (SENSE):	1 V	
Overvoltage/overcurrent protection (OVP/OCP):	Adjustable for each channel	
Electronic fuse:	Adjustable for each channel, may be combined using FuseLink	
Response time:	<10 ms	

32 V Channels

Output values:		
HMP2020	1 x 0...32 V/0...10 A, (5 A at 32 V, 160 W max.) 1 x 0...32 V/0...5 A, (2.5 A at 32 V, 80 W max.)	
HMP2030	3 x 0...32 V/0...5 A, (2.5 A at 32 V, 80 W max.)	
Resolution:		
Voltage	1 mV	
Current HMP2030	<1 A: 0.1 mA; ≥1 A: 1 mA	
Current HMP2020	<1 A: 0.2 mA; ≥1 A: 1 mA, (10 A Channel, CH 1) <1 A: 0.1 mA; ≥1 A: 1 mA, (5 A Channel, CH 2)	
Setting accuracy:		
Voltage	<0.05 % + 5 mV (typ. ±2 mV)	
Current HMP2030	<0.1 % + 5 mA (typ. ±0.5 mA at I <500 mA)	
Current HMP2020	<0.1 % + 5 mA (typ. ±1 mA at I <500 mA), (10 A Channel, CH 1)	
Current HMP2020	<0.1 % + 5 mA (typ. ±0.5 mA at I <500 mA), (5 A Channel, CH 2)	
Measurement accuracy:		
Voltage	<0.05 % + 2 mV	
Current HMP2030	<500 mA: <0.05 % + 0.5 mA, typ. ±0.2 mA	
Current HMP2030	≥500 mA: <0.05 % + 2 mA, typ. ±1 mA	
Current HMP2020	<500 mA: <0.05 % + 0.5 mA, typ. ±0.5 mA, (10 A Channel, CH 1)	
Current HMP2020	<500 mA: <0.05 % + 0.5 mA, typ. ±0.2 mA, (5 A Channel, CH 2)	
Current HMP2020	≥500 mA: <0.05 % + 2 mA, typ. ±2 mA, (10 A Channel, CH 1)	
Current HMP2020	≥500 mA: <0.05 % + 2 mA, typ. ±1 mA, (5 A Channel, CH 1)	
Residual ripple:	3 Hz...100 kHz	3 Hz...20 MHz
Voltage	<150 μV_{rms}	1.5 mV_{rms} typ.
Current	<1 mA_{rms}	
Residual deviation after a load change (10...90 %):		
Voltage	<0.01 % + 2 mV	
Current	<0.01 % + 250 µA	
Residual deviation after a line voltage change (±10 %):		
Voltage	<0.01 % + 2 mV	
Current	<0.01 % + 250 µA	
Recovery time after a load step from 10...90 % for return within a ±10 mV window:	<100 µs	

Arbitrary Function EasyArb

Parameters of points:	Voltage, current, time
Number of points:	128
Dwell time:	10 ms...60 s
Repetition rate:	Continuous or burst mode with 1...255 repetitions
Trigger:	Manually via keyboard or via Interface

Maximum ratings

Reverse voltage:	33 V max.
Reverse polarized voltage:	0.4 V max.
Max. permitted current in case of reverse voltage:	5 A max.
Voltage to earth:	150 V max.

Miscellaneous

Temperature coefficient/°C:	
Voltage	0.01 % + 2 mV
Current	0.02 % + 3 mA
Display:	240 x 64 Pixel LCD (full graphical)
Memory:	Non volatile memory for 3 Arbitrary functions and 10 device settings
Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO720)
Processing time:	<50 ms
Protection class:	Safety class I (EN61010-1)
Power supply:	115/230 V±10 %; 50...60 Hz, CAT II
Mains fuses:	115 V: 2 x 6 A slow blow 5 x 20 mm 230 V: 2 x 3.15 A slow blow 5 x 20 mm
Power consumption:	350 VA max.
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	8,5 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, CD, Software

Recommended accessories:

HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ10S	5 x silicone test lead (measurement connection in black)
HZ10R	5 x silicone test lead (measurement connection in red)
HZ10B	5 x silicone test lead (measurement connection in blue)
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ42	2RU 19" Rackmount Kit
HZ72	GPIB-Cable 2 m

Programmable 3 Channel High Performance Power Supply HMP4030 [Programmable 4 Channel High Performance Power Supply HMP4040]

Product description, page 23

Outputs

Advanced parallel and series operation: simultaneous switching on/off of active Channels via "Output" button, common voltage- and current control using tracking mode (individual channel linking), individual mapping of Channels which shall be affected by FuseLink overcurrent protection (switch-off), all Channels galvanically isolated from each other and the protective earth

HMP4030:	3 x 0...32 V/0...10 A
HMP4040:	4 x 0...32 V/0...10 A
Output terminals:	4 mm safety sockets frontside, Screw-type terminal rear side (4 units per channel)
Output power:	384 W max.
Compensation of lead resistances (SENSE):	1 V
Overvoltage/overcurrent protection (OVP/OCP):	Adjustable for each channel
Electronic fuse:	Adjustable for each channel, may be combined using FuseLink
Response time:	<10 ms

32 V Channels

Output values:	
HMP4030	3 x 0...32 V/0...10 A, (5 A at 32 V, 160 W max.)
HMP4040	4 x 0...32 V/0...10 A, (5 A at 32 V, 160 W max.)
Resolution:	
Voltage	1 mV
Current	<1 A: 0.2 mA; ≥1 A: 1 mA

Setting accuracy:	
Voltage	<0.05 % + 5 mV (typ. ±2 mV)
Current	<0.1 % + 5 mA (typ. ±1 mA at I <500 mA)
Measurement accuracy:	
Voltage	<0.05 % + 2 mV
Current	<500 mA: <0.05 % + 0.5 mA, typ. ±0.5 mA
Current	≥500 mA: <0.05 % + 2 mA, typ. ±2 mA
Residual ripple:	3 Hz...100 kHz 3 Hz...20 MHz
Voltage	<150 μV_{rms} 1.5 mV_{rms} typ.
Current	<1 mA_{rms}
Residual deviation after a load change (10...90 %):	
Voltage	<0.01 % + 2 mV
Current	<0.01 % + 250 µA
Residual deviation after a line voltage change (±10 %):	
Voltage	<0.01 % + 2 mV
Current	<0.01 % + 250 µA
Recovery time after a load step from 10...90 % for return within a ±10 mV window:	<100 µs

Arbitrary Function EasyArb

Parameters of points:	Voltage, current, time
Number of points:	128
Dwell time:	10 ms...60 s
Repetition rate:	Continuous or burst mode with 1...255 repetitions
Trigger:	Manually via keyboard or via Interface

Maximum ratings

Reverse voltage:	33 V max.
Reverse polarized voltage:	0.4 V max.
Max. permitted current in case of reverse voltage:	5 A max.
Voltage to earth:	150 V max.

Miscellaneous

Temperature coefficient/°C:	
Voltage	0.01 % + 2 mV
Current	0.02 % + 3 mA
Display:	240 x 128 Pixel LCD (full graphical)
Memory:	Non volatile memory for 3 Arbitrary functions and 10 device settings
Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO720)
Processing time:	<50 ms
Protection class:	Safety class I (EN61010-1)
Power supply:	115/230 V ±10 %; 50...60 Hz, CAT II
Mains fuses:	115 V: 2 x 10 A slow blow 5 x 20 mm 230 V: 2 x 5 A slow blow 5 x 20 mm
Power consumption:	550 VA max.
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 125 x 365 mm
Weight:	approx. 10 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, CD, Software

Recommended accessories:

HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ10S	5 x silicone test lead (measurement connection in black)
HZ10R	5 x silicone test lead (measurement connection in red)
HZ10B	5 x silicone test lead (measurement connection in blue)
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ43	19" Rackmount Kit 3RU
HZ72	GPIB-Cable 2 m
HZP91	19" Rackmount Kit 4RU

6½-Digit Precision Multimeter HM8112-3 [HM8112-3S]

Product description, page 30

DC specifications

Ranges HM8112-3:	0.1 V; 1 V; 10 V; 100 V; 600 V	
Ranges HM8112-3S:	0.1 V; 1 V; 10 V; 100 V	
Input impedance:		
0.1 V, 1.0 V	>1 GΩ	
10 V, 100 V, 600 V	10 MΩ	
Accuracy:	Values given are in ±(% of reading (rdg.) + % of full scale (f.s.))	

Range	1 year; % rdg.	23 °C ±2 °C % f.s.	Temp. coefficient 10...21 °C + 25...40 °C
0.1 V	0.005	0.0006	0.0008
1.0 V	0.003	0.0006	0.0008
10.0 V	0.003	0.0006	0.0008
100.0 V	0.003	0.0006	0.0008
600.0 V	0.004	0.0006	0.0008

Integration time:	0.1 s	1...60 s
Display range:	120.000 digit	1,200.000 digit
600 V range	60.000 digit	600.000 digit
Resolution:	1 µV	100 nV
Zero point:		
Temperature drift	better than 0.3 µV/°C	
Long-term stability	better than 3 µV for 90 days	

AC specifications

Ranges HM8112-3:	0.1 V; 1 V; 10 V; 100 V; 600 V
Ranges HM8112-3S:	0.1 V; 1 V; 10 V; 100 V
Measurement method:	true rms, DC or AC coupled (not in 0.1 V range)
Input impedance:	
0.1 V, 1 V	1 GΩ II <60 pF
10...600 V	10 MΩ II <60 pF
Response time:	1.5 sec to within 0.1 % of reading
Accuracy:	For sine wave signals >5 % of full scale

Values given are in ±(% of reading + % of full scale); 23 °C ±2 °C for 1 year

Range	20 Hz...1 kHz	1...10 kHz	10...50 kHz	50...100 kHz	100...300 kHz
0.1 V	0.1+0.08	5+0.5 (5 kHz)			
1.0 V	0.08+0.08	0.15+0.08	0.3+0.1	0.8+0.15	7+0.15
10.0 V	0.08+0.08	0.1+0.08	0.3+0.1	0.8+0.15	4+0.15
100.0 V	0.08+0.08	0.1+0.08	0.3+0.1	0.8+0.15	
600.0 V	0.08+0.08	0.1+0.08			

Temperature coefficient 10...21 °C and 25...40 °C; (% rdg. + % f.s.)		
at 20 Hz...10 kHz	0.01 + 0.008	
at 10...100 kHz	0.08 + 0.01	
Crest factor:	7:1 (max. 5x range)	
Integration time:	0.1s	1...60s
Display range:	120.000 digit	1,200.000 digit
600 V range	600.00 digit	600.000 digit
Resolution:	1 µV	100 nV
Overload protection:		
(V/Ω-HI to V/Ω-LO) and to chassis		
Measurement ranges	all	
all the time	850 V_{peak} or 600 V_{dc}	
Maximum input voltage LOW against chassis/safety earth	250 V_{rms} at max. 60 Hz or 250 V_{dc}	

Current specifications

Ranges:	100 µA; 1 mA; 10 mA; 100 mA; 1 A		
Integration time:	0.1 s		1...60 s
Display ranges:	120.000 digit		1,200.000 digit
1 A range	100.000 digit		1,000.000 digit
Resolution:	1 nA		100pA
Accuracy:	DC	45 Hz...1 kHz	1...5 kHz
(1 year; 23 °C ±2 °C)	0.02 + 0.002	0.1 + 0.08	0.2 + 0.08
Temperature coefficient/°C:	10...21 °C		25...40 °C
(%rdg. + %f.s.)	0.002+ 0.001		0.01+ 0.01
Voltage:	<600 mV...1.5 V		
Response time:	1.5 s to within 0.1 % of reading		
Crest factor:	7:1 (max. 5 x range)		
Input protection:	fuse, FF 1 A 250 V		

Resistance

Ranges:	100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 10 MΩ	
Integration time:	0.1 s	1...60 s
Display ranges:	120.000 digit	1,200.000 digit
Resolution:	1 mΩ	100 µΩ
Accuracy:	Values given are in ±(% of reading + % of full scale)	

Range	1 year; %rdg	23 °C ±2 °C %f.s.	Temp. coefficient/°C 10...21 °C	25...40 °C
100 Ω	0.005	0.0015	0.0008	0.0008
1 kΩ	0.005	0.001	0.0008	0.0008
10 kΩ	0.005	0.001	0.0008	0.0008
100 kΩ	0.005	0.001	0.0008	0.0008
1 MΩ	0.05	0.002	0.002	0.002
10 MΩ	0.5	0.02	0.01	0.01

Measurement current:	**Range**	**Current**
	100 Ω, 1 kΩ	1 mA
	10 kΩ	100 µA
	100 kΩ	10 µA
	1 MΩ	1 µA
	10 MΩ	100 nA
Max. measurement voltage:	approx. 3 V	
Overload protection:	250 V_p	

Temperature measurement

PT100/PT1,000 (EN60751):	2- and 4-wire measurement
Range	-200...+800 °C
Resolution	0.01 °C; measurement current 1 mA
Accuracy	±(0.05 °C + sensor tolerance + 0.08 K)
Temperature coefficient 10...21 °C and 25...40 °C	<0.0018 °C/°C
NiCr-Ni (K-type):	
Range	-270...+1,372 °C
Resolution	0.1 °C
Accuracy	±(0.7 % rdg. + 0.3 K)
NiCr-Ni (J-type):	
Range	-210...+1,200 °C
Resolution	0.1 °C
Accuracy	±(0.7 % rdg. + 0.3 K)

Frequency and period specifications

Range:	1 Hz...100 kHz
Resolution:	0.00001...1 Hz
Accuracy:	0.05 % of reading
Measurement time:	1...2 s

Specification Scanner Card HO112

Channels:	8 (4-wire)
Switching:	bistable, floating relais
Thermal voltage:	typ. 500 nV, max. 1 µV*]
Max. voltage between 2 contacts:	125 Vpk
Max. measuring voltage:	125 Vpk – also V/Ω-input –
Volt-Hertz-Product:	≤1 x 10^6 V x Hz
Max. switching current:	1 A_{rms}
Max. contact resistance:	approx. 1 Ω (each wire)
Life time:	2 x 10^8 switches (0.1 A; 10 V_{dc})
Insulating resistance:	3 GΩ**]
Capacity:	>100 pF, between contacts
Switching delay:	20 ms
Measurement delay:	between 50 ms and 300 ms

Interface

Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)
Functions:	Control/Data fetch
Inputs:	Function, range, integration time, start command
Outputs:	Measurement results, function, range, integration time (10 ms...60 s)

Miscellaneous

Time to change range or function:	approx. 125 ms with DC voltage, DC current, resistance approx. 1 s with AC voltage, AC current
Memory:	30,000 readings/128 kB
Safety class:	Safety class I (EN 61010-1)
Power supply:	105...254 V~; 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	approx. 8 W
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D)**:**	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 3 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.
*] max. 1 µV after a warm-up of 1.5 h
**] at rel. humidity <60 %

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, PVC test lead (HZ15), Interface cable (HZ14), CD

Recommended accessories:

HO112	Scanner Card (Installation only ex factory) as HM8112-3S
HO880	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ10S	5 x silicone test lead (measurement connection in black)
HZ10R	5 x silicone test lead (measurement connection in red)
HZ10B	5 x silicone test lead (measurement connection in blue)
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ42	19" Rackmount kit 2RU
HZ72	GPIB-Cable 2 m
HZ887	Temperature probe

8 kW Power Meter HM8115-2

Product description, page 31

Voltage	**True RMS voltage measurement (AC+DC)**		
Ranges:	50 V	150 V	500 V
Resolution:	0.1 V	1 V	1 V
Accuracy:	20 Hz...1 kHz:		±(0.4 % + 5 digit)
	DC:		±(0.6 % + 5 digit)
Input impedance:	1 MΩ II 100 pF		
Crest factor:	max. 3.5 at full scale		
Input protection:	max. 500 V_p		

Current	**True RMS current measurement (AC+DC)**		
Ranges:	160 mA	1.6 A	16 A
Resolution:	1 mA	1 mA	10 mA
Accuracy:	20 Hz...1 kHz:		±(0.4 % + 5 digit)
	DC:		±(0.6 % + 5 digit)
Crest factor:	max. 4 at full scale		
Input protection:	fuse, FF 16A 6.3 x 32mm (superfast)		

Active power measurement

The measurement range is the product of the selected voltage respective current ranges.

Ranges:	8 W	24 W	80 W	240 W	800 W	2,400 W	8,000 W
Resolution:	1 mW	10 mW	10 mW	100 mW	100 mW	1 W	1 W
Accuracy:	20 Hz...1 kHz:						±(0.8 % + 10 digit)
	DC:						±(0.8 % + 10 digit)
Display:	4-digit, 7-segment LED						

Reactive power measurement

Ranges:	8 var	24 var	80 var	240/800 var	2,400/8,000 var
Resolution:	10 mvar	100 mvar	100 mvar	1 var	1 var
Accuracy:	20...400 Hz: ±(2.5 % + 10 digit + 0.02 x P) P = active power				
Display:	4-digit, 7-segment LED				

Apparent power measurement

Ranges:	8 VA	24 VA	80 VA	240/800 VA	2,400/8,000 VA
Resolution:	1 mVA	10 mVA	10 mVA	100 mVA	1 VA
Accuracy:	20 Hz...1 kHz:				±(0.8 % + 5 digit)
Display:	4-digit, 7-segment LED				

Power factor measurement

Display:	0.00...+1.00

Accuracy:	50...60 Hz: ±(2 % + 3 digit) (sine wave) voltage and current >1/10 of full scale

Monitor output (analog)	
Connection:	BNC connector (galvanic isolation to test circuit and RS-232 interface)
Reference potential:	protective earth
Level:	1 V_{ac} at full scale (2,400/8,000 digit)
Accuracy:	typ. 5 %
Output impedance:	approx. 10 kΩ
Bandwidth:	DC...1 kHz
Protected up to:	±30 V

Functions and displays	
Measurement functions:	voltage, current, power, power factor
Range selection:	automatic/manual
Overrange alarm:	visual and acoustic
Display resolution:	
Voltage	3-digit, 7-segment LED
Current	4-digit, 7-segment LED
Power	4-digit, 7-segment LED
Power factor	3-digit, 7-segment LED

Interface	
Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)
Connection RS-232:	D-sub connector (galvanic isolation to test circuit and monitor output)
Protocol:	Xon/Xoff
Data rate:	9,600 Baud
Functions:	control/data fetch

Miscellaneous	
Safety Class:	Safety Class I (EN 61010-1)
Power supply:	115/230 V ±10 %, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	approx. 15 W at 50 Hz
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 4 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, CD, Software
Recommended accessories:

HO880	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ10S	5 x silicone test lead (measurement connection in black)
HZ10R	5 x silicone test lead (measurement connection in red)
HZ10B	5 x silicone test lead (measurement connection in blue)
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ42	19" Rackmount kit 2RU
HZ72	GPIB-Cable 2 m
HZ815	Socket adapter

200 kHz LCR-Bridge HM8118

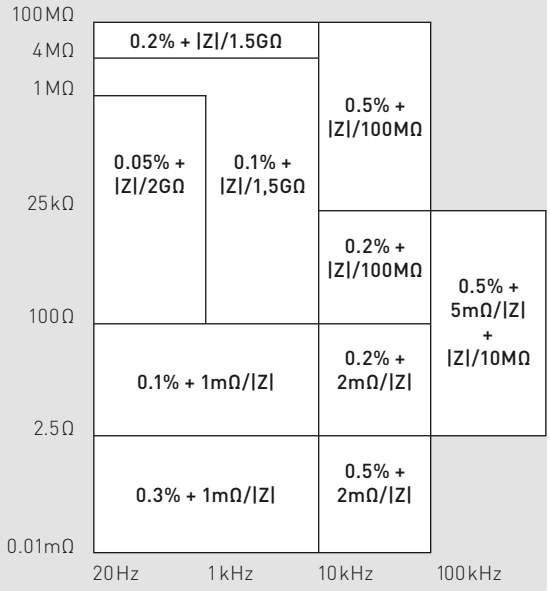
Product description, page 32

Conditions	
Test signal voltage:	1 V
Open and short corrections performed	
Measurement time:	SLOW

Display	
Measurement modes:	Auto, L-Q, L-R, C-D, C-R, R-Q, Z-Θ, Y-Θ, R-X, G-B, N-Θ, M
Equivalent circuits:	Auto, Series or Parallel
Parameters displayed:	Value, Deviation or % Deviation
Averaging:	2...99 measurements

Accuracy	
Primary Parameters:	Basic accuracy (Test voltage: 1.0 V, measurement SLOW/MEDIUM, autoranging mode, constant voltage OFF, bias off). For FAST mode double the basic accuracy values

Impedance:



Secondary Parameters:	
Basic accuracy D, Q:	±0.0001 @ f = 1 kHz
Phase angle:	±0.005° @ f = 1 kHz

Ranges	
|Z|, R, X:	0.01 mΩ...100 MΩ
|Y|, G, B:	10 nS...1,000 S
C:	0.01 pF...100 mF
L:	10 nH...100 kH
D:	0.0001...9.9999
Q:	0.1...9,999.9
Θ:	-180...+180°
Δ:	-999.99...999.99 %
M:	1 µH...100 H
N:	0.95...500

Measurement conditions and functions	
Test frequency:	20 Hz...200 kHz (69 steps)
Frequency accuracy:	±100 ppm
AC test signal level:	50 mV_{rms}...1.5 V_{rms}
Resolution	10 mV_{rms}
Drive level accuracy:	±(5 % + 5 mV)
Internal Bias Voltage:	0...+5.00 V_{dc}
Resolution	10 mV
External Bias Voltage:	0...+40 V_{dc} (fused 0.5 A)
Internal Bias Current:	0...+200 mA
Resolution	1 mA
Range Selection:	Auto and Hold

Trigger:	Continuous, manual or external via interface, Binning Interface or Trigger Input
Trigger delay time:	0...999 ms in 1 ms steps
Measurement time (f ≥1 kHz):	
FAST	70 ms
MEDIUM	125 ms
SLOW	0.7 s

Other Instrument Functions	
Test signal level monitor:	Voltage, current
Error Correction:	Open, Short, Load
Save/Recall:	9 instrument settings
Front-end Protection:	$V_{max} < \sqrt{2/C}$ @ V_{max} <200 V, C in Farads (1 Joule of stored energy)
Low Potential and Low Current Guarding:	Ground, Driven Guard or Auto (fused)
Constant Voltage Mode (25 Ω source):	
Temperature effects R, L or C	±5 ppm/°C
Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)
Safety Class:	Safety Class I (EN61010-1)
Power supply:	110...230 V ±10 %, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	approx. 20 W
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D)**:**	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 4 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, HZ184 4 Terminal Kelvin Test Cable and HZ188 4 Terminal SMD Component Test Fixture, CD

Recommended accessories:

HO118	Binning Interface
HO880	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ42	19" Rackmount kit 2RU
HZ72	GPIB-Cable 2 m
HZ181	4 Terminal Test Fixture including Shorting Plate
HZ186	4 Terminal Transformer Test Cable

3 GHz Programmable Counter HM8123

Product description, page 33

Input characteristics (Input A and B)		
Connection:	BNC socket	
Frequency range:		
0...200 MHz	(DC-coupled)	
10 Hz...200 MHz	(1 MΩ, AC-coupled)	
500 kHz...200 MHz	(50 Ω, AC-coupled)	
Input impedance:	1 MΩ II 30 pF or 50 Ω (switchable)	
Attenuation:	1:1, 1:10, 1:100 (selectable)	
Sensitivity (normal triggering)**:**		
0...80 MHz	25 mV_{rms} (sine wave), 80 mV_{pp} (pulse)	
80...200 MHz	65 mV_{rms} (sine wave)	
20 Hz...80 MHz	50 mV_{rms} (sine wave, auto trigger)	
Trigger (programmable via encoder or software)**:**		
Attenuation:	**Trigger level:**	**Resolution:**
1:1	0...±2 V	1 mV
1:10	0...±20 V	10 mV
1:100	0...±200 V	100 mV
Max. input voltage:		
Input 1 MΩ	250 V (DC + AC_{peak}) from 0...440 Hz decreasing to 8 V_{rms} at 1 MHz	
Input 50 Ω	5 V_{rms}	
Minimum pulse duration:	<5 ns for single pulse	
Input noise:	(typ.) 100 µV	
Auto trigger (AC coupling):	trigger point: 50 % of peak-to-peak value	
Trigger slope:	Rising or falling	
Filter:	50 kHz low-pass filter (selectable)	

Input characteristics (Input C)	
Connection:	SMA socket
Frequency range:	100 MHz...3 GHz
Input sensitivity:	up to 1 GHz: 30 mV_{rms} (typ. 20 mV_{rms}) 1...3 GHz: 100 mV_{rms} (typ. 80 mV_{rms})
Input impedance:	50 Ω nominal
Max. input voltage:	5 V (DC + AC_{peak})

Input characteristics	**External Reset**	**Reference**	**Gate/Arming**
Input impedance:	5 kΩ	500 Ω	5 kΩ
Max. input voltage:	±30 V	±20 V	±30 V
Input sensitivity:	-	typ. 2 V_{pp}	-
High level:	>2 V	-	>2 V
Low level:	<0.5 V	-	<0.5 V
Min. pulse duration:	200 ns	-	50 ns
Input frequency:	-	10 MHz	-
Min. eff. gate time:	-	-	20 µs

Measurement functions

Frequency A/B/C; period duration A; width A; totalize A; RPM A; frequency ratio A:B; time interval A:B; time interval A:B (average); phase A to B; Duty cycle A; burst measurements

Frequency measurement (Inputs A, B, C)	
Frequency range:	0...200 MHz (3 GHz)
LSD:	(1.25 x 10^{-8}s x frequency)/measurement time
Resolution:	1 LSD
Accuracy:	±(resolution/frequency ±time inaccuracy ±trigger error[2]/measurement time)

Period duration measurement	
Range:	5 ns...10,000 s
LSD:	(1.25 x 10^{-8}s x period)/measurement time
Resolution:	1 LSD
Accuracy:	±resolution/period ±(trigger error[2]/measurement time)

Totalization A	**(manual control)**	**(external control)**
Range:	0...200 MHz	0...200 MHz
Min. pulse duration:	10 ns	10 ns
LSD:	1 count	±1 count
Resolution:	LSD	LSD
Accuracy:	(resolution ±ext. gate time error x frequency A)/total	
Pulse resolution:	10 ns	10 ns
Ext. gate error:	-	100 ns

Time interval/Average time interval		
(Input A = start; input B = stop)		
LSD:	10 ns (0,1 ps...10 ns in 'average' mode)	
Resolution:	1 LSD	
Accuracy:	±(resolution + trigger error[2] +system error)/time interval ±time base uncertainty (system error: ≤4 ns)	
Number of average:	N = 1...25	LSD = 10 ns
	N = 26...2,500	LSD = 1 ns
	N = 2,501...250,000	LSD = 100 ps
	N = 250,001...25,000,000	LSD = 10 ps
	N = >25,000,000	LSD = 0.1 ps

RPM measurement	
NPR[1] presetting:	1...65,535 pulses per revolution
Gate time:	330 ms fixed
LSD:	7.5 x 10^{-8} x revolution speed
Resolution:	1 LSD
Accuracy:	±(trigger error[2]/0.33) ±time base error

Offset	
Range:	Covers the entire measurement range

Resolution:	Same resolution as in normal measurement. If the gate time is changed in the offset mode, the offset resolution is the reference value resolution or the current reading resolution (whichever is less precise).

Gate time	
Range:	1 ms...65 s
Resolution:	1 ms
External gate time:	min. 20 µs

Time base	
Frequency:	400 MHz clock rate; 10 MHz crystal
Temperature stability (0...50 °C):	TCXO (standard): ±0,5 x 10^{-6} OCXO (HO85): ±1 x 10^{-8}
Aging TCXO:	<0.27 ppm per month, 0.05 ppm per day
OCXO:	≤±1 x 10^{-9}/day
External Reference:	10 MHz ±20 ppm

Miscellaneous	
Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)
Safety class:	Safety Class I (EN61010-1)
Display:	LCD display (83 x 21 mm)
Power supply:	115...230 V ±10 %, 45...60 Hz, CAT II
Power consumption:	approx. 20 W
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 4 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.
[1] NPR=number of pulses per revolution
[2] Trigger error= ±noise input (V_{pp})/slew rate of the input signal

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, CD
Recommended accessories:

HO85	OCXO, temperature stability ±1 x 10^{-8} (Installation only ex factory)
HO880	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ20	Adapter, BNC to 4mm banana
HZ24	Attenuators 50 Ω (3/6/10/20 dB)
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ42	19" Rackmount kit 2RU
HZ72	GPIB-Cable 2 m

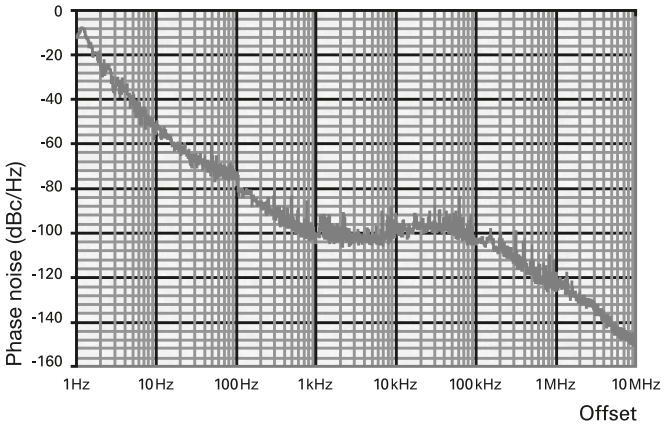
1.2 GHz RF-Synthesizer HM8134-3

Product description, page 34

Frequency	
Range:	1 Hz...1,200 MHz
Resolution:	1 Hz
Settling time:	<10 ms

Frequency Reference 10 MHz	
Standard: TCXO	
Temperature stability (0...50 °C)	≤±0.5 ppm
Aging	≤±1 ppm/year
Option: OCXO (HO85)	
Temperature stability (0...50 °C)	≤±1 x 10^{-8}
Aging	≤±1 x 10^{-9}/day
Internal reference output:	(rear panel)
Level	TTL
External reference input:	(rear panel)
Level	>0 dBm
Frequency	10 MHz ±20 ppm

Spectral purity (without modulation)	
Harmonics:	≤-35 dBc
Non-harmonics:	≤-55 dBc (>15 kHz from carrier)
Phase noise:	(at 20kHz from carrier)
f <16 MHz	≤-120dBc/Hz
16 MHz ≤f <250 MHz	≤-94 dBc/Hz
250 MHz ≤f <500 MHz	≤-105 dBc/Hz
500 MHz ≤f <1,000 MHz	≤-100 dBc/Hz
1,000 MHz ≤f <1,200 MHz	≤-95 dBc/Hz
Residual FM:	≤6.5 Hz (at 1 GHz in 0.3...3 kHz bandwidth)
Residual AM:	typ. <0.06 % (in 0.03...20 kHz bandwidth)



(Typical phase noise at 1 GHz)

Output level	
Range:	-127...+13 dBm
Resolution:	0.1 dB
Display-Offset for ext. Attn.:	0.0...30.0 dB in 0.1 dB steps
Precision:	
for level >-57 dBm	≤±0.5 dB
for level <-57 dBm	≤±(0.5 dB + (0.2 x (-57 dBm - level))/10)
Impedance:	50 Ω
V.S.W.R.:	≤2

Modulation sources	
Internal:	10 Hz...150 kHz sine wave, 10 Hz...20 kHz square wave, triangle, sawtooth
Resolution	10 Hz
External:	(input on front panel)
Impedance	10 kΩ II 50 pF
Input level	2 V_{pp} for full scale
Coupling	AC or DC
Output:	(on front panel)
Level	2 V_{pp}
Impedance	1 kΩ

Amplitude modulation (Level ≤ +7 dBm)	
Source:	internal or external
Modulation depth:	0...100 %
Resolution:	0.1 %
Accuracy:	±4 % of reading ±0.5 % (AM-depth ≤80 %, f_{mod} ≤40 kHz)
Ext. frequency resp. (to -1 dB):	10 Hz...50 kHz for AC
Distortion:	<2 % (AM-depth ≤60 %, f_{mod} ≤1 kHz) <6 % (AM-depth ≤80 %, f_{mod} <20 kHz)

Frequency modulation	
Source:	internal or external
Deviation:	±200 Hz...400 kHz (depending on frequency band)
Resolution:	100 Hz
Accuracy:	±3 % + res. FM (f_{mod} ≤5 kHz) ±7 % + res. FM (5 kHz <f_{mod} <100 kHz)
Ext. frequency response (to -1 dB):	
DC coupling	0...100 kHz
AC coupling	10 Hz...100 kHz
Distortion:	<1 % for deviation ≥50 kHz at 1 kHz <3 % for deviation ≥10 kHz at 1 kHz

Phase modulation

Source:	internal or external
Deviation:	
<16 MHz	0...3.14 rad
>16 MHz	0...10 rad
Resolution:	0.01 rad
Accuracy:	±5 % up to 1 kHz + residual PM
Ext. frequency response (to -1 dB):	
DC coupling	0...100 kHz
AC coupling	10 Hz...100 kHz
Distortion:	<3 % for f_{mod} = 1 kHz and deviation = 10 rad

FSK modulation

Range (F0...F1):	16...1,200 MHz
Mode:	2 FSK levels
Data source:	external
Max. rate:	10 kbit/s
Shift (F1...F0):	0...10 MHz
Resolution:	100 Hz
Accuracy:	±3 % + residual FM (f_{mod} ≤5 kHz) ±7 % + residual FM (5 kHz <f_{mod} <100 kHz)

PSK modulation

Mode:	2 PSK levels
Data source:	external
Max. rate:	10 kbit/s
Shift (Ph1...Ph0):	
<16 MHz	0...±3.14 rad
>16 MHz	0...±10 rad
Resolution:	0.01 rad
Accuracy:	±5 % up to 1 kHz + residual PM

Pulse modulation

Source:	external (rear panel)
Dynamic range:	>80 dB
Rise/fall times:	<50 ns
Delay:	<100 ns
Max. frequency:	2.5 MHz
Input level:	TTL

Sweep mode

Range:	1...1200 MHz
Depth:	500 Hz...1,199 MHz
Sweep time:	20 ms...5 s
Trigger:	internal

Protective functions

The synthesizer is protected against reverse power applied to the RF output up to 1 W for a 50 Ω source and against any DC source up to ±7 V. The protection disconnects the output until manually reset by operator.

Miscellaneous

Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)
Configuration memories:	10
Safety class:	Safety Class I (EN61010-1)
Power supply:	115/230 V ±10 %, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	approx. 40 VA
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 5 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, CD
Recommended accessories:

HO85	OCXO, temperature stability ±1 x 10^{-8} (Installation only ex factory)
HO880	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ20	Adapter, BNC to 4 mm banana
HZ21	Adapter, N male to BNC female
HZ24	Attenuators 50 Ω (3/6/10/20 dB)
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ42	19" Rackmount kit 2RU
HZ72	GPIB-Cable 2 m

3 GHz RF-Synthesizer HM8135

Product description, page 35

Frequency

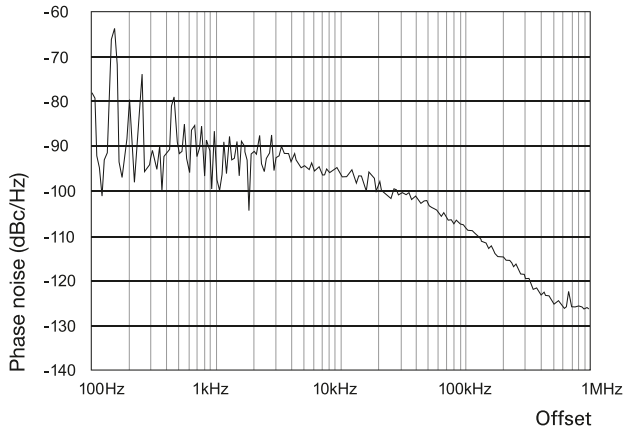
Range:	1 Hz...3 GHz
Resolution:	1 Hz
Settling time:	<10 ms

Frequency Reference 10 MHz

Standard: TCXO	
Temperature stability (0...50 °C)	≤±0.5 ppm
Aging	≤±1 ppm/year
Option: OCXO (HO85)	
Temperature stability (0...50 °C)	≤±1 x 10^{-8}
Aging	≤±1 x 10^{-9}/day
Internal reference output:	(rear panel)
Level	TTL
External reference input:	(rear panel)
Level	>0 dBm
Frequency	10 MHz ±20 ppm

Spectral purity (without modulation)

Harmonics:	≤-30 dBc (typ. <-35 dBc)
Non-harmonics:	≤-50 dBc (>15 kHz from carrier)
Sub-harmonics: <2,1 GHz	≤-50 dBc
Sub-harmonics: >2,1 GHz	≤-43 dBc (typ. -47 dBc)
Phase noise:	(at 20 kHz from carrier)
f <16 MHz	≤-120 dBc/Hz
16 MHz ≤f <250 MHz	≤-95 dBc/Hz
250 MHz ≤f <500 MHz	≤-105 dBc/Hz
500 MHz ≤f <1,000 MHz	≤-100 dBc/Hz
1 GHz ≤f <2 GHz	≤-95 dBc/Hz
2 GHz ≤f <3 GHz	≤-90 dBc/Hz
Residual FM:	typ. <4 Hz; ≤6.5 Hz (in 0.3...3 kHz bandwidth)
Residual AM:	typ. <0.06 % (in 0.03...20 kHz bandwidth)



(Typical phase noise at 1 GHz)

Output level

Range:	-135...+13 dBm
Resolution:	0.1 dB
Display-Offset for ext. Attn.:	0.0...30.0 dB in 0.1 dB steps
Precision f <1.5 GHz; level >-120 dBm:	
for level >-57 dBm	≤±0.5 dB
for level <-57 dBm	≤±(0.5 dB + (0.2 x (-57 dBm - level))/10)
Precision f >1.5 GHz; level >-120 dBm:	
for level >-57 dBm	≤±0.7 dB
for level <-57 dBm	≤±(0.7 dB + (0.5x (-57 dBm - level))/10)
Impedance:	50 Ω
V.S.W.R.:	f ≤1 GHz: ≤1.5 f >1 GHz: ≤2.5

Modulation sources

Internal:	10 Hz...200 kHz sine wave 10 Hz...20 kHz square wave, triangle, sawtooth

Resolution	10 Hz
External:	Input on front panel
Impedance	10 kΩ II 50 pF
Input level	2 V_{pp} for full scale
Coupling	AC or DC
Output:	Front panel
Level	2 V_{pp}
Impedance	1 kΩ

Amplitude modulation (Level ≤+7 dBm)	
Source:	Internal or external
AM-depth:	0...100 %
Resolution:	0.1 %
Accuracy:	±4 % displayed rate ±0.5 %(AM-depth ≤80 %, f_{mod} ≤50 kHz)
Ext. frequency resp. (to -1 dB):	10 Hz...100 kHz for AC
Distortion:	<2 % (AM-depth ≤60 %, f_{mod} ≤1 kHz) <6 % (AM-depth ≤80 %, f_{mod} <20 kHz)

Frequency modulation	
Source:	internal or external
Deviation:	±200 Hz...400 kHz (depending on frequency band)
Resolution:	100 Hz
Accuracy:	±3 % + residual FM (f_{mod} ≤5 kHz) ±7 % + residual FM (5 kHz <f_{mod} <100 kHz)
Ext. frequency response (to -1 dB):	
DC coupling	0...100 kHz
AC coupling	100 Hz...100 kHz
Distortion:	<1 % for deviation ≥50 kHz at 1 kHz <3 % for deviation ≥10 kHz

Phase modulation	
Source:	internal or external
Deviation:	
<16 MHz	0...3.14 rad
>16 MHz	0...10 rad
Resolution:	0.01 rad
Accuracy:	±5 % up to 1 kHz + residual PM
Ext. frequency response (to -1dB):	
DC coupling	0...100 kHz
AC coupling	100 Hz...100 kHz
Distortion:	<3 % for f_{mod} = 1 kHz and deviation = 10 rad

FSK modulation	
Range (F0...F1):	16 MHz...3 GHz
Mode:	2 FSK levels
Data source:	external
Max. rate:	10 kbit/s
Shift (F1...F0):	0...10 MHz
Resolution:	100 Hz
Accuracy:	±3 % + residual FM (f_{mod} ≤5 kHz) ±7 % + residual FM (5 kHz <f_{mod} <100 kHz)

PSK modulation	
Mode:	2 PSK levels
Data source:	external
Max. rate:	10 kbit/s
Shift (Ph1...Ph0):	
<16 MHz	0...±3.14 rad
>16 MHz	0...±10 rad
Resolution:	0.01 rad
Accuracy:	±5 % up to 1 kHz + residual PM

Pulse modulation	
Source:	external (rear panel)
Dynamic range:	
f <2 GHz	>80 dB
f >2 GHz	>55 dB
Rise/fall times:	<50 ns (typ. <10 ns)
Delay:	<100 ns
Max. frequency:	2.5 MHz (typ. 5 MHz)
Input level:	TTL

Sweep mode	
Range:	1...3,000 MHz
Depth:	500 Hz...2,999 MHz
Sweep time:	20 ms...5 s
Trigger:	internal

Protective functions

The synthesizer is protected against reverse power applied to the RF output up to 1 W for a 50 Ω source and against any DC source up to ±7 V. The protection disconnects the output until manually reset by operator.

Miscellaneous	
Interfaces:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)
Configuration memories:	10
Safety class:	Safety Class I (EN61010-1)
Power supply:	115/230 V ±10 %, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	approx. 40 VA
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 5 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, CD

Recommended accessories:

HO85	OCXO, temperature stability ±1 x 10^{-8} (Installation only ex factory)
HO880	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ20	Adapter, BNC to 4 mm banana
HZ21	Adapter, N male to BNC female
HZ24	Attenuators 50 Ω (3/6/10/20 dB)
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ42	19" Rackmount kit 2RU
HZ72	GPIB-Cable 2 m

12.5 MHz Arbitrary Function Generator HM8150

Product description, page 36

Frequency	
Range:	10 mHz...12.5 MHz
Resolution:	5 digit, max. 10 mHz
Accuracy:	±(1 digit + 5 mHz)
Temperature coefficient:	0.5 ppm/°C
Aging:	2 ppm/year

Waveforms **Sine wave**	
Frequency range:	10 mHz...12.5 MHz
Amplitude:	20 mV_{pp}...20 V_{pp} (open circuit)
Harmonic Distortion @ 1 V_{pp}:	
f <500 kHz	-65 dBc
500 kHz ≤f <5 MHz	-50 dBc
5 MHz ≤f ≤12.5 MHz	-40 dBc
Total Harmonic Distortion @ 1 V_{pp}:	
f <100 kHz	typ. 0.05%
Spurious (Non-Harmonic) @ 1 V_{pp}:	
f <500 kHz	-65 dBc
500 kHz ≤f ≤12.5 MHz	-65 dBc + 6 dBc/octave

Square wave	
Frequency range:	10 mHz...12.5 MHz
Amplitude:	20 mV_{pp}...20 V_{pp} (open circuit)
Rise/fall time:	<10 ns
Overshoot:	<5 % (V_{out} ≤200 mV)
Symmetry:	50 % ±(5 % +10 ns)

Pulse	
Frequency range:	10 mHz...5 MHz
Amplitude:	10 mV_{pp}...+10 V_{pp} or -10 mV_{pp}...-10 V_{pp}
Rise/fall time:	<10 ns

Pulse width:	100 ns...80 s
Duty cycle:	max. 90 %

Sawtooth

Frequency range:	10 mHz...25 kHz
Amplitude:	20 mV_{pp}...20 V_{pp} (open circuit)
Linearity:	better than 1 %

Triangle

Frequency range:	10 mHz...250 kHz
Amplitude:	20 mV_{pp}...20 V_{pp} (open circuit)
Linearity:	better than 1 %

Arbitrary generator

Frequency range:	10 mHz...250 kHz
Amplitude:	20 mV_{pp}...20 V_{pp} (open circuit)
Output rate:	40 MSa/s
Resolution:	X: 1,024 (10 bit), Y: 1,024 (10 bit) or X: 4,096 (12 bit), Y: 4,096 (12 bit)

Inputs

Gate/Trigger:	BNC connector
Impedance	5 kΩ II 100 pF
Max. input voltage	±30 V
Modulation Input:	BNC connector
Impedance	10 kΩ
Max. input voltage	±30 V

Outputs

Signal output:	BNC connector, short circuit proof, ext. voltage up to ±15 V	
Impedance	50 Ω	
Output voltage	Range 1:	2.1...20 V_{pp} (open circuit)
	Range 2:	0.21...2.0 V_{pp} (open circuit)
	Range 3:	20...200 mV_{pp} (open circuit)
Resolution	Range 1:	100 mV
	Range 2:	10 mV
	Range 3:	1 mV
Setting accuracy (1 kHz)	Range 1:	±2 %
	Range 2:	±3 %
	Range 3:	±4 %
	3 % additional for pulse and square wave	
Frequency response	<100 kHz	±0.2 dB
	0.1...12.5 MHz:	±0.5 dB
Offset error	Range 3:	±50 mV
Display	2½ digits (LCD)	
Trigger output:	BNC connector	
Level	5 V/TTL	
Impedance	50 Ω	
Sawtooth output:	BNC connector	
Output voltage	0...5 V, synchronous to sweep	
Impedance	1 kΩ	

DC offset

Output voltage:	Range 1:	-7.5...+7.5 V (open circuit)
	Range 2:	-0.75...+0.75 V (open circuit)
	Range 3:	-75...+75 mV (open circuit)
	$V_{ac\,range} + 2 \times V_{offset\,range} \leq V_{range\,max.}$	

Sweep (internal)

Setting of start and stop frequencies:	
Internal sweep:	all waveforms
Sweep time:	linear, 20 ms...100 s continuous or triggered (ext. signal, interface)

Amplitude Modulation

Modulation via external signal:	
Modulations depth:	0...100 %
Bandwidth:	DC...20 kHz (-3 dB)

Gate (asynchronuous)

Modulation on/off via external TTL signal:	
Delay time:	<150 ns
Input singal:	TTL

Trigger Function (synchronuous)

Burst mode via ext. trigger input or interface:	
Frequency range:	<500 kHz

Miscellaneous

Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (optional)
Display:	16 characters, LCD with backlight
Memory:	for the last device settings and for 1 arbitrary signal
Safety Class:	Safety Class I (EN61010-1)
Power supply:	115...230 V ±10 %; 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	approx. 20 W
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 5 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, CD, Software

Recommended accessories:

HO880	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ20	Adapter, BNC to 4 mm banana
HZ24	Attenuators 50 Ω (3/6/10/20 dB)
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ42	19" Rackmount kit 2RU
HZ72	GPIB-Cable 2 m

25 MHz Arbitrary Function Generator HMF2525
50 MHz Arbitrary Function Generator HMF2550

Product description, page 29

Frequency

HMF2525:	10 µHz...25 MHz
HMF2550:	10 µHz...50 MHz
Temperature stability:	1 ppm (18...28 °C)
Aging (after 1 year):	±1 ppm (25 °C)

Amplitude

Output voltage:	5 mV_{pp}...10 V_{pp} (into 50 Ω) 10 mV_{pp}...20 V_{pp} (open circuit)
Resolution:	1 mV (into 50 Ω)
Setting accuracy:	±(1 % of control + 1 mV_{pp}) at 1 kHz
Frequency response (Sine):	f <10 MHz: <±0.15 dB 10 MHz ≤f <25 MHz: <±0.2 dB 25 MHz ≤f <50 MHz: <±0.4 dB
DC offset:	
Voltage range (AC + DC)	±5 mV...5 V (into 50 Ω) ±10 mV...10 V (open circuit)
Accuracy	±2 % of offset ±0.5 % of signal level ±2 mV ±1 mV/MHz
Units:	V_{pp}, dBm

Waveform Sine Wave

Total harmonic distortion (1 V_{pp}):	
f <100 kHz	<-70 dBc
100 kHz ≤f <10 MHz	<-55 dBc
10 MHz ≤f <25 MHz	<-40 dBc
f ≥25 MHz	<-37 dBc
Spurious (Non-harmonics 1 V_{pp}):	
f <1 MHz	-70dBc
1 MHz <f <50 MHz	-70dBc + 6dB/Octave
Total harmonic distortion:	
(f ≤100 kHz)	0.04 % typ.
Phase noise:	
(10 MHz, 10 kHz Offset, 1 V_{pp})	<-115 dBc/Hz typ.

Waveform Square

Rise/fall time:	<8 ns
Overshoot:	<3 % typ.

Symmetry (50 % duty cycle):	1 % + 5 ns
Jitter (RMS):	<1 ns typ.

Waveform Pulse

Frequency range:	
HMF2525	100 µHz...12.5 MHz
HMF2550	100 µHz...25 MHz
Amplitude:	5 mV...+5 V respectively -5 mV...-5 V (into 50 Ω)
Rise/fall time:	<8 ns, variable up to 500 ns
Pulse width:	15 ns...999 s
Resolution:	5 ns
Jitter (RMS):	<500 ps typ.
Overshoot:	<3 % typ.

Waveform Ramp, Triangle

Frequency range:	
HMF2525	10 µHz...5 MHz
HMF2550	10 µHz...10 MHz
Symmetry:	1...99 %
Linearity:	
f <250 kHz	<0.1 % typ.
f ≥250 kHz	<2 % typ.

Waveform Arbitrary

Frequency range:	
HMF2525	10 µHz...12.5 MHz
HMF2550	10 µHz...25 MHz
Sample rate:	250 MSa/s
Amplitude resolution:	14 Bit
Bandwidth (-3 dB):	>50 MHz
Signal length:	Up to 256 kPts
Non-volatile memory:	up to 4 MB (internal file system)
Predefined waveforms:	Sine, square (50 %), ramp (positive/negative), triangle (50 %), noise (white/pink), cardinal sine, exponential (rise/fall)

Inputs and Outputs

Signal output:	BNC socket (frontside), short-circuit-proof, ext. voltage ±15 V max.
Impedance	50 Ω
Gate/Trigger input:	BNC socket (frontside)
Impedance	5 kΩ || 100 pF
Level	TTL (protected up to ±30 V)
Edge	Positive/negative (selectable)
Pulse width	Min. 100 ns
Trigger output:	BNC socket (frontside)
Impedance	50 Ω
Level	Positive TTL level impulse
Frequency	10 MHz max.
Modulation input:	BNC socket (rear side)
Impedance	10 kΩ
Max. input voltage	±5 V for full scale
Bandwidth (-3 dB)	DC...50 kHz (sample with 250 kSa/s)
Reference input:	BNC socket (rear side)
Impedance	1 kΩ
Frequency	10 MHz ±100 kHz
Input voltage	TTL
Reference output:	BNC socket (rear side)
Impedance	50 Ω
Frequency	10 MHz
Output voltage	1.65 V_{pp} (into 50 Ω)
Ramp output:	BNC socket (rear side)
Impedance	200 Ω
Output voltage	0...5 V, synchronous with sweep

Sweep

Signals:	All (except pulse)
Type:	linear/logarithmic
Direction:	up/down
Sweep time:	1 ms...500 s

Burst

Signals:	All
Type:	Internal/external triggered, 1...50,000 cycles, Immediate or Gate controlled
Start/stop phase:	0...360° (sine only)
Trigger source:	Manual, internal or external via Trigger source or interface
Internal Trigger period:	1 µs...500 s

Modulation

Type of modulation:	AM, FM, PM, PWM, FSK
Waveform carrier:	All (except pulse)
Internal modulation (waveform):	Sine, square (50 %), ramp (positive/negative), triangle (50 %), noise (white/pink), cardinal sine, exponential (rise/fall), Arbitrary with up to 4,096 Pts.
Internal modulation frequency:	10 µHz...50 kHz
Ext. modulation bandwidth (-3 dB):	DC...50 kHz (sampled at 250 kSa/s)
Amplitude modulation:	
Modulation depth	0...100 %
Frequency modulation:	
Frequency deviation	Max. 10 MHz
Phase modulation:	
Phase deviation	-180...+180 °
Pulse width modulation:	
Deviation	0...49,99 % of the pulse width

Miscellaneous

Display:	8.9 cm (3.5") color TFT QVGA 65 k colors
Interface:	Dual-Interface USB/RS-232 (HO720)
Save/Recall memory:	4 MB internal file system/ext. USB
Protection class:	Safety class I (EN61010-1)
Power supply:	105...253 V, 50...60 Hz, CAT II
Power consumption:	approx. 30 W
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	3.4 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual, CD, Software

Recommended accessories:

HO730	Dual-Interface Ethernet/USB
HO740	Interface IEEE-488 (GPIB), galvanically isolated
HZ13	Interface cable (USB) 1.8 m
HZ14	Interface cable (serial) 1:1
HZ20	Adapter, BNC to 4mm banana
HZ24	Attenuators 50 Ω (3/6/10/20 dB)
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m
HZ42	19" Rackmount kit 2RU
HZ72	IEEE-488 (GPIB) Cable 2m

Mainframe HM8001-2

Product description, page 39

General information

Mainframe with power supply accommodates 2 modules

Power supply module

Details of available supply voltages and load capability:	refer to manual HM8001 (www.hameg.com)
2 x 8 V_{ac} max. 0.4 A each	
2 x 5 V_{dc} max. 1 A each	
4 x 20 V_{dc} max. 0.5 A each	
Voltages between 5 V and 20 V are programmable from each module (Polarity selectable)	
Available output power:	each module max. 25 W All DC voltages are electronically stabilized, floating and short-circuit proof. Current output of 2 HM8040-3 with HM8001-2: sum of all Channels <2 A

Miscellaneous	
Power switch (ON/OFF) located between the two modules on the front panel.	
Safety class:	Safety Class I (EN61010-1)
Power supply:	115/230 V~ (50...60 Hz), CAT II
Max. permissible line fluctuation	±10 %
Power consumption:	max. 110 W (with overload protection)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 4 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Line cord, Operating manual
Recommended accessories:
HO801 4 BNC connectors
HZ42 19" Rackmount kit 2RU
HZ809 Test Adapter

4¾-Digit Programmable Multimeter HM8012

Product description, page 40

DC voltage	
Measurement ranges:	500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 600 V
Resolution:	10 µV, 100 µV, 1 mV, 10 mV, 100 mV
Accuracy:	
5 V, 500 V, 600 V	±(0.05 % of reading + 0.002 % of full scale)
500 mV, 50 V	±(0.05 % of reading + 0.004 % of full scale)
Overload protection:	
V/Ω/T°/dB/ ⊣ to COM and to chassis	850 V_p at max. 60 Hz or 600 V_{dc}
COM against chassis	250 V_{rms} at max. 60 Hz or 250 V_{dc}
Input resistance:	
50 V, 500 V, 600 V	10 MΩ II 90 pF
500 mV, 5 V	>1 GΩ II 90 pF
Input current:	10 pA
Common mode rejection ratio:	≥100 dB (50...60 Hz ±0.5 %)
Serial mode rejection ratio:	≥60 dB (50...60 Hz ±0.5 %)

dB Mode	
Accuracy:	±(0.02 dB + 2 digits) (display >-38.7 dBm)
Resolution:	0.01 dB above 18 % of rating

DC current	
Measurement ranges:	500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 10 A
Resolution:	10 nA, 100 nA, 1 µA, 10 µA, 1 mA
Accuracy:	
0.5...500 mA	±(0.2 % of reading + 0.004 % of full scale)
10 A	±(0.3 % of reading + 0.004 % of full scale)
Voltage drop:	
10 A range	0.2 V max.
500 mA range	2.5 V max.
other ranges	0.7 V max.

AC voltage	
Measurement ranges:	500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 600 V
Resolution:	10 µV, 100 µV, 1 mV, 10 mV, 100 mV
Accuracy 0.5...50 V:	
40 Hz...5 kHz	±(0.4 % of reading + 0.07 % of full scale)
20 Hz...20 kHz	±(1 % of reading + 0.07 % of full scale)
Accuracy 500 V and 600 V:	
40 Hz...1 kHz	±(0.4 % of reading + 0.07 % of full scale)
20 Hz...1 kHz	±(1 % of reading + 0.07 % of full scale)
Overload protection:	
V/Ω/T°/dB/ ⊣ to COM and to chassis	850 V_p at max. 60 Hz or 600 V_{dc}
COM against chassis	250 V_{rms} at max. 60 Hz or 250 V_{dc}
Input impedance	
AC mode	1 MΩ II 90 pF
AC + DC mode	10 MΩ II 90 pF
Bandwidth at -3 dB:	80 kHz typical
dB mode:	20 Hz...20 kHz
Accuracy	
-23.8...59.8 dBm	±0.2 dBm
Resolution:	0.01 dB above 9 mV
CMRR:	≥60 dB (50...60 Hz ±0.5 %)
Crest factor:	7 max.

AC current	
Measurement ranges:	500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 10 A
Resolution:	10 nA, 100 nA, 1 µA, 10 µA, 1 mA
Accuracy:	
0.5...500 mA	±(0.7 % of reading + 0.07 % of f.s.) 40 Hz...5 kHz
10 A	±(1 % of reading + 0.07 % of full scale)

AC + DC measurements
As shown for AC + 25 digits

Resistance		
Measurement ranges:	500 Ω, 5 kΩ, 50 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ, 50 MΩ	
Resolution:	10 mΩ, 100 mΩ, 1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ	
Accuracy:		
500 Ω...500 kΩ	±(0.05 % of reading + 0.004 % of f.s. + 50 mΩ)	
5...50MΩ	±(0.3 % of reading + 0.004 % of full scale)	
Overload Protection:	max. 300 V_{rms}	
Measurement current:	500 Ω...5kΩ range:	1mA
	50 kΩ range:	100µA
	500 kΩ range:	10 µA
	5...50 MΩ range:	100 nA
Measurement voltage:	10 V typical for open inputs, depending on the value of resistance to be measured. Negative polarity of measurement voltage is across common terminal.	

Temperature	
2-wire resistance measurement:	with linearization for PT100 sensors as per standard EN60751
Range:	-200...+500 °C
Resolution:	0.1 °C
Measurement current:	approx. 1 mA
Display:	in °C, °F
Accuracy:	±(0.4 °C + 0.0005 x T) from -200...+200 °C ±(0.5 °C + 0.0005 x T) from +200...+500 °C (T in °C, sensor tolerance not included)

Temperature coefficient: (reference 23 °C)		
V =	500 mV, 50 V	30 ppm/°C
	600 V range	80 ppm/°C
	other ranges	20 ppm/°C
V ~	600 V range	80 ppm/°C
	other ranges	50 ppm/°C
mA	all ranges	200 ppm/°C
mA~	all ranges	300 ppm/°C
Ω	5 MΩ, 50 MΩ ranges	200 ppm/°C
	other ranges	50 ppm/°C

Miscellaneous	
Power supply (from mainframe):	
+5 V	300 mA
~26 V	140 mA
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D) **(without 22-pole flat plug):**	135 x 68 x 228 mm
Weight:	approx. 0.5 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Operating manual, Interface cable (HZ14), PVC test leads (HZ15), CD, Software
Recommended accessories:
HZ10S 5 x silicone test lead (measurement connection in black)
HZ10R 5 x silicone test lead (measurement connection in red)
HZ10B 5 x silicone test lead (measurement connection in blue)
HZ812 PT100 Temperature probe

25 kHz-LCR-Meter HM8018

Product description, page 40

Measurement functions

Measuring modes:	R, L, C, Θ, Q/D, |Z|
Equivalent circuits:	serial, parallel
Measuring method:	2-wire, 4-wire
Measuring ranges:	R: 0.001 Ω...99.9 MΩ C: 0.001 pF...99.9 mF L: 0.01 µH...9,999 H Q: 0.0001...99.9 D: 0.0001...9.9999 Θ: (-180.00°)...(+180.00°)
Basic accuracy:	0.2 %
Measuring frequencies:	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 25 kHz
Freq. Accuracy:	±100 ppm (except 120 Hz: 120.2 Hz ±100 ppm)
Measuring voltage:	0.5 V_{rms} ±10 % (unloaded)
Measuring rate:	2 measurements/second
Range changing:	automatic, manual
DC Bias voltage:	1 V ±10 %
Zero setting:	Open/short circuit compensation
Compensation limits:	Short: R <10 Ω Z <15 Ω Open: Z >10 kΩ

Measurement accuracy

with D <0.1 or Q >10	C: $A_e = A_f \times A_d (1 + C_x/C_{max} + C_{min}/C_x)$ L: $A_e = A_f \times A_d (1 + L_x/L_{max} + L_{min}/L_x)$ Z: $A_e = A_f (1 + Z_x/Z_{max} + Z_{min}/Z_x)$ R: $A_e = A_f \times A_d (1 + R_x/R_{max} + R_{min}/R_x)$ $A_d = 1$ for D <0.1
with D ≥0.1	$A_d = \sqrt{1 + D^2}$
with the parameters	C_x, L_x, Z_x, R_x = Measurement value A_f = 0.2 % at f = 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz A_f = 0.3 % at f = 10 kHz A_f = 0.5 % at f = 25 kHz

Parameter	Auto Range
C_{max}	160 µF/f (f in kHz)
C_{min}	53 pF/f (f in kHz)
L_{max}	480 H/f (f in kHz)
L_{min}	0.16 mH/f (f in kHz)
Z_{max}, R_{max}	3 MΩ
Z_{min}, R_{min}	0.5 Ω

Dissipation factor accuracy:	$D_e = \pm \frac{A_e}{100}$
Quality factor accuracy:	$Q_e = \frac{Q_x^2 \cdot D_e}{1 \pm D_x \cdot D_e}$
Phase angle accuracy:	$\Theta_e = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{A_e}{100}$

Display

5-digits 7-Segment LEDs with sign

Display Parameters:

Value
% Value
Deviation
% Offset

Calculation from measurement value and reference value stored

Miscellaneous

The inputs are short-circuit-proof and overvoltage protected up to 100 V_{dc} with a maximum energy consumption of 1 J.
One configuration can be saved.

Power supply (from mainframe):	+5 V/300 mA +5.2 V/50 mA -5.2 V/50 mA (∑ = 2 W)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D) **(without 22-pole flat plug):**	135 x 68 x 228 mm
Weight:	approx. 0.5 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Included in delivery: Operating manual, CD

Recommended accessories:

HZ10S	5 x silicone test lead (measurement connection in black)
HZ10R	5 x silicone test lead (measurement connection in red)
HZ10B	5 x silicone test lead (measurement connection in blue)
HZ17	Kelvin test lead (4-wire) with probe tips
HZ18	Kelvin test lead (4-wire) with gold plated contacts
HZ19	Kelvin test lead (4-wire) with SMD-Test-tweezers

1.6 GHz Universal Counter HM8021-4

Product description, page 41

Measurement functions

Frequency A/C, Period A;
Totalize A;
Pulse width: ⎍ / ⎎ (averaged);
Totalling A during ext. gate

Input characteristics (Input A)

Frequency range:	
0...150 MHz	DC-coupled
10 Hz...150 MHz	AC-coupled
Sensitivity: (normal triggering)	
DC...80 MHz	20 mV_{rms} (sine wave) 80 mV (pulse)
80...150 MHz	60 mV_{rms} (sine wave)
20 Hz...80 MHz (auto trig.)	50 mV_{rms} (sine wave)
Minimum pulse width:	5 ns
Input noise:	100 µV (typ.)
Coupling:	AC or DC (selectable)
Input impedance:	1 MΩ II 40 pF
Attenuator:	x1, x20 (selectable)
Max. input voltage:	
0...440 Hz	400 V (DC + AC_{peak})
1 MHz	decreasing to 8 V_{rms}

Input characteristics (Input C)

Frequency range:	100 MHz...1.6 GHz
Sensitivity:	
to 1.3 GHz	30 mV (typ. 20 mV)
to 1.6 GHz	100 mV (typ. 80 mV)
Input impedance:	50 Ω nominal
Coupling:	AC
Max. input voltage:	5 V (DC + AC_{peak})

Input characteristics (external gate)

Input impedance:	4.7 kΩ
Max. input voltage:	±30 V
High/low level:	>2 V/<0.5 V
Min. pulse duration:	50 ns
Min. effective gate time:	150 µs

Frequency measurement (Input A)

LSD:	(2.5 x 10^{-7}s x freq.)/measurement time
Resolution:	1 LSD

Period duration measurement

Range:	66.6 ns...10,000 s
LSD:	(2.5 x 10^{-7}s x period)/measurement time
Resolution:	1 LSD

Totalling (manually/externally gated)

Range:	DC...20 MHz
Min. pulse duration:	25 ns
LSD:	1 count
Resolution:	LSD
Ext. gate error: in manual mode only	100 ns

Time interval (averaged)

LSD:	10 ps...100 ns
Resolution:	1 LSD

Offset	
Range:	covers the entire measurement range

Gate time	
(Gate time cannot be less than 1 period.)	
Range:	100 ms...10 s in 3 steps
External gate time:	min. 150 µs

Timebase	
Frequency:	10 MHz clock 10 MHz crystal
Accuracy (between 10 °C and 40 °C):	±5 x 10^{-7}
Aging:	±3 ppm/15 years

Miscellaneous	
Display:	8-digit 7-segment LED display with 7.65 mm digit height, sign and exponent
Power consumption:	approx. 7 W
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D):	135 x 68 x 228 mm
Weight:	approx. 0.6 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Operating manual, CD
Recommended accessories:

HZ20	Adapter, BNC to 4mm banana
HZ24	Attenuators 50 Ω (3/6/10/20 dB)
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m

10 MHz Function Generator HM8030-6

Product description, page 41

Operating modes
Sine, square, triangle, pulse; free running, internal sweep or external frequency modulation, with or without DC offset

Frequency ranges	
0.05 Hz...10 MHz in 8 ranges, variable: x 0.09 to x 1.1 (12:1)	
Frequency drift:	<0.5 %/hr or 0.8 %/24 hrs. at constant ambient temperature

Waveform characteristics	
Sine wave distortion	
0.05 Hz...1 MHz	max. 0.5 %
1...10 MHz	max. 5 %
Square wave rise time:	typ. 15 ns
Overshoot:	<5 % (for termination into 50 Ω)
Triangle non-linearity:	<1 % (to 100 kHz)

Displays	
Frequency:	5-digit, 7-segment LED, each 8 x 5 mm
Accuracy:	
up to 5 Hz	±(3 % + 3 digits)
5 Hz...10 MHz	±(5 x 10^{-5} + 1 digit)
LED indicators for mHz, Hz, kHz and s	

Outputs	
Signal output:	short-circuit proof protected against ext. voltage up to ±45 V_{dc} max. (30 s)
Impedance:	50 Ω
Output voltage:	10 V_{pp} into 50 Ω load; 20 V_{pp} (open circuit)
Attenuation:	max. 60 dB
2 attenuators:	each 20 dB ±0.2 dB
Variable:	0...20 dB
Amplitude error:	(sine wave/triangle)
0.05 Hz...0.5 MHz	max. 0.2 dB
5 Hz...10 MHz	max. 2.0 dB
DC offset:	variable (on/off, except pulse function)
into 50 Ω load	max. ±2.5 V
in open circuit	max. ±5 V
Trigger output:	square wave synchronous to approx. +5 V/TTL

FM input	
(VCF, BNC connector on rear panel of HM8001-2 and option HO801)	
Frequency deviation:	approx. 1:100
Input impedance:	6 kΩ II 25 pF
Input voltage:	max. ±30 V

Internal sweep	
Sweep speed:	20 ms...15 s
Sweep range:	approx. 1:100

Miscellaneous	
Power supply (from mainframe):	+5 V/200 mA +16 V/300 mA -16 V/250 mA (∑ = 9.8 W)
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D) **(without 22-pole flat plug):**	135 x 68 x 228 mm
Weight:	approx. 0.8 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Operating manual, CD
Recommended accessories:

HZ20	Adapter, BNC to 4 mm banana
HZ22	Feed-Through Termination 50 Ω
HZ33	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 0.5 m
HZ34	Test cable 50 Ω, BNC/BNC, 1.0 m

Triple Power Supply HM8040-3

Product description, page 42

Outputs	
2 x 0...20 V/0,5 A and 5 V/1 A	Single pushbutton control of all outputs, linear regulators with overheating protection. Floating outputs for parallel/serial operation, current limit and electronic fuse

20 V Output	
Setting range:	2 x 0...20 V, continuously variable
Residual ripple:	≤1 mV_{rms}
Output current:	max. 0.5 A
Current limit/electronic fuse:	0...0.5 A continuously variable
Dynamic behaviour:	
Load change 10...90 % of full load:	
Recovery time	200 µs
Dyn. transient deviation	typ. 2 mV
Dyn. output impedance	3.75 mΩ
Load change at 50 % basic load and ±10 % of full load:	
Recovery time	150 µs
Dyn. transient deviation	400 µV
Dyn. output impedance	4 mΩ

5 V Output	
Range:	5 V ±0.5 V screwdriver adjustment
Ripple and noise:	≤1 mV_{rms}
Output current:	max. 1 A continuous, short-circuit-proof

Combined displays of 20 V outputs	
7-segment LED:	2 x 3-digit displays, each can be switched to display either voltage (V) or current (mA)
Resolution:	0.1 V/1 mA
Display accuracy:	±1 digit voltage/±4 digit current
LED:	current limit indication

Maximum limits	
Reverse voltage:	25 V, each output
Reverse current:	500 mA, each output
Voltage to ground:	100 V, each terminal
Temperature control:	If the internal temperature exceeds 75...80 °C, the HM8040-3 will be switched off automatically.

Miscellaneous	
Safety class:	Safety class I (EN61010-1)
Power supply (from mainframe):	1 x 8 V/1 A 2 x 24 V/530 mA 1 x 5 V/400 mA 2 x 18 V_{ac}/100 mA ($\sum$ = 40 W)
Current output of 2 HM8040-3 with HM8001-2:	sum of all Channels <2 A
Operating temperature:	+5...+40 °C
Storage temperature:	-20...+70 °C
Rel. humidity:	5...80 % (non condensing)
Dimensions (W x H x D)**:**	135 x 68 x 228 mm
Weight:	approx. 1.07 kg

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

Accessories supplied: Operating manual, CD
Recommended accessories:
HZ10S 5 x silicone test lead (measurement connection in black)
HZ10R 5 x silicone test lead (measurement connection in red)
HZ10B 5 x silicone test lead (measurement connection in blue)

HO010/HO011 I²C, SPI, UART, RS-232 Bus Analysis Option description, page 10

	I²C Bus	SPI Bus	UART/RS-232 Bus
Bus Configuration			
Bit/Baud rate	up to 10 Mbit/s (HMO352x/2524), up to 5 Mbit/s (HMO72x...202x)	up to 25 Mbit/s (HMO352x/2524), up to 12.5 Mbit/s (HMO72x...202x)	300, 600, 1,200, 2,400, 4,800, 9,600, 19,200, 38,400, 57,600, 115,200 Baud, up to 62.5 Mbit/s (HMO352x/2524), up to 31 Mbit/s (HMO72x...202x)
Number of Bit's	7 or 10 Bit for Address ID 8 Bit for Data	32 Bit for Data	8 Bit for Data 1, 1.5, 2 Bit for Stop Bit
Polarity	n/a	Chip Select, positive or negative, or without Chip Select (2-wire SPI) Clock rising or falling edge Data High or Low active	High or Low active
Parity	n/a	n/a	none, odd or even
Trigger			
Source	HO010: digital Channels LCH 0...15 (Opt. HO3508) analog Channels CH 1...2 [CH 1...4] HO011: analog Channels CH 1...2 [CH 1...4]	HO010: digital Channels LCH 0...15 (Opt. HO3508) analog Channels CH 1...2, external Trigger Entry for Chip Select, [CH 1...4] HO011: analog Channels CH 1...2, external Trigger Entry for Chip Select, [CH 1...4]	HO010: digital Channels LCH 0...15 (Opt. HO3508) analog Channels CH 1...2 [CH 1...4] HO011: analog Channels CH 1...2 [CH 1...4]
Event	7 or 10 Bit Address ID 7 or 10 Bit Address ID with 8 Bit Data Start, Stop, Restart missing Acknowledge Address ID without Acknowledge	Data packets up to 32 Bit with positive or negative Chip Select or without Chip Select, (2-wire SPI)	Data packets up to 8 Bit
Input format	Hexadecimal or Binary	Hexadecimal or Binary	Hexadecimal or Binary
Hardware accelerated Decode			
Source	HO010: digital Channels LCH 0...15 (Opt. HO3508) analog Channels CH 1...2 [CH 1...4] HO011: analog Channels CH 1...2 [CH 1...4]	HO010: digital Channels LCH 0...15 (Opt. HO3508) analog Channels CH 1...2, external Trigger Entry for Chip Select, [CH 1...4] HO011: analog Channels CH 1...2, external Trigger Entry for Chip Select, [CH 1...4]	HO010: digital Channels LCH 0...15 (Opt. HO3508) analog Channels CH 1...2 [CH 1...4] HO011: analog Channels CH 1...2 [CH 1...4]
Display	Bus display, color coded for Read Address ID: Yellow Write Address ID: Magenta Data: Cyan Start: White Stop: White ACK/NACK: Green/Red Error: Red Trigger Condition: Green **up to four lines for decoded values, synchronous display of the Bit lines**	Bus display, color coded for Data: Cyan Start: White Stop: White Error: Red Trigger Condition: Green **up to four lines for decoded values, synchronous display of the Bit lines**	Bus display, color coded for Data: Cyan Start: White Stop: White Error: Red Trigger Condition: Green **up to four lines for decoded values, synchronous display of the Bit lines**
Format	Address ID: hexadecimal Data: ASCII, binary, decimal, hexadecimal	n/a Data: ASCII, binary, decimal, hexadecimal	n/a Data: ASCII, binary, decimal, hexadecimal

Differences HO010/HO011

Feature	HO010	HO011
Logic Channels (LCH 0...LCH 15) as source for serial bus trigger and decode	x	-
Analog Channels (CH 1...CH 4) as source for serial bus trigger and decode	x	x
Time synchronous decode of two serial busses	x	-

HO012 CAN/LIN Bus Analysis Option description, page 11

	CAN Bus	LIN Bus
Bus Configuration		
Bit rates	Pre-Defined or User-Select, 100 Bit/s...4 Mb/s (HMO352x/2524), 100 Bit/s...2 Mb/s (HMO72x...202x)	Pre-Defined or User-Select, 100 Bit/s...4 Mb/s (HMO352x/2524), 100 Bit/s...2 Mb/s (HMO72x...202x)
Signal Type	CAN-L or CAN-H, Single Ended or Differential Probe (Analog Channels only)	n/a
Sample Point Range	25...90 %	n/a
Threshold	Pre-Defined or User-Select	Pre-Defined or User-Select
Polarity	n/a	High or Low Active
Protocol Version	n/a	1.x, 2.x, J2602, 1.x or 2.x
Trigger		
Source	digital Channel LCH 0...15 (Opt. HO3508), analog Channel CH 1...2 [CH 1...4]	digital Channel LCH 0...15 (Opt. HO3508), analog Channel CH 1...2 [CH 1...4]
Event	Start of Frame (SOF), End of Frame (EOF) Error Frame Error condition: Stuff Bit Error, CRC Error, Not Acknowledge, Form Error Overload Frame Data Frame (11 or 29 Bit ID) Remote Frame (11 or 29 Bit ID) Identifier: 0, 1, X (Don't Care) Pattern, Trigger when =, ≠, <, > Identifier and Data: ID and 64 Bit data pattern (0, 1, X), trigger when =, ≠, <, >	Start of Frame (SOF), Wake Up Frame Error Frame Error condition: Checksum Error, Parity Error Synchronisation Error Identifier: 0, 1, X (Don't Care) Pattern, Trigger when =, ≠, <, > Identifier and Data: ID and 64 Bit data pattern (0, 1, X), trigger when =, ≠, <, >
Input format	Hexadecimal or Binary	Hexadecimal or Binary
Hardware accelerated Decode		
Source	digital Channel LCH 0...15 (Opt. HO3508), analog Channel CH 1...2 [CH 1...4]	digital Channel LCH 0...15 (Opt. HO3508), analog Channel CH 1...2 [CH 1...4]
Display		
Bus	**color coded for** Start and End of Frame: White brackets Data ID: Magenta, Remote ID: Yellow DLC: White, Data: Cyan, CRC: White ACK: Green, Overload: White, Error: Red **up to four lines for decoded values, synchronous display of the Bit lines**	**color coded for** Start and End of Frame: White brackets Break: Magenta, Synchronisation: White Identifier: Yellow, Parity: Green, Data: Cyan Checksum: White, Error: Red, Wake Up: Magenta **up to four lines for decoded values, synchronous display of the Bit lines**
Table	**Display of Bus 0 or 1** Frame Number State (Frame Type or Error Description) Start Time, Identifier, DLC, CRC, Data	**Display of Bus 0 or 1** Frame Number State (Frame Type or Error Description) Start Time, Identifier, Length, Checksum, Data
Format	Identifier & other: hexadecimal Data: ASCII, binary, decimal, hexadecimal	Identifier & other: hexadecimal Data & Checksum: ASCII, binary, decimal, hexadecimal

HM400	12, 64
HM800	42
HM6050-2	18
HM7042-5	25, 75
HM8001-2	39, 86
HM8012	40, 87
HM8018	40, 88
HM8021-4	41, 88
HM8030-6	41, 89
HM8040-3	42, 89
HM8112-3	30, 78
HM8115-2	31, 79
HM8118	32, 80
HM8123	33, 81
HM8134-3	34, 82
HM8135	35, 83
HM8143	26, 76
HM8150	36, 84
HMF2525	29, 85
HMF2550	29, 85
HMP2020	24, 77
HMP2030	24, 77
HMP4030	23, 77
HMP4040	23, 77
HMO722	9, 64
HMO724	9, 64
HMO1022	9, 66
HMO1024	9, 66
HMO1522	8, 67
HMO1524	8, 67
HMO2022	8, 69
HMO2024	8, 69
HMO2524	7, 70
HMO3522	6, 72
HMO3524	6, 72
HMS1000	15, 74
HMS1000E	16, 74
HMS1010	15, 74
HMS3000	15, 74
HMS3010	15, 74
HO118	44
HO730	47
HO740	47
HO801	39
HO880	47
HO3011	45
HO3508/HO3516	44
HOO10	10, 45, 91
HOO11	10, 45, 91
HOO12	11, 92
HZ10	49
HZ15	49
HZ16	49
HZ17	49
HZ18	49
HZ19	49
HZ20	50
HZ21	50
HZ22	51
HZ24	51
HZ26	51
HZ31	50
HZ32	50
HZ33/HZ34	50
HZ33S/HZ34S	50
HZ42	60
HZ43	60
HZ45	60
HZ46	60
HZ51	52
HZ52	52
HZ53	53
HZ72	51
HZ99	61
HZ100	54
HZ109	54
HZ115	54
HZ154	52
HZ181	58
HZ184	58
HZ186	58
HZ188	58
HZ350	52
HZ355	52
HZ520	59
HZ525	56
HZ530	20
HZ540	19
HZ547	59
HZ550	19
HZ560	59
HZ575	57
HZ809	58
HZ812	57
HZ815	58
HZ887	57
HZO10	53
HZO20	53
HZO30	53
HZO40	55
HZO41	55
HZO50	56
HZO51	56
HZO90	61
HZO91	61
HZP91	61

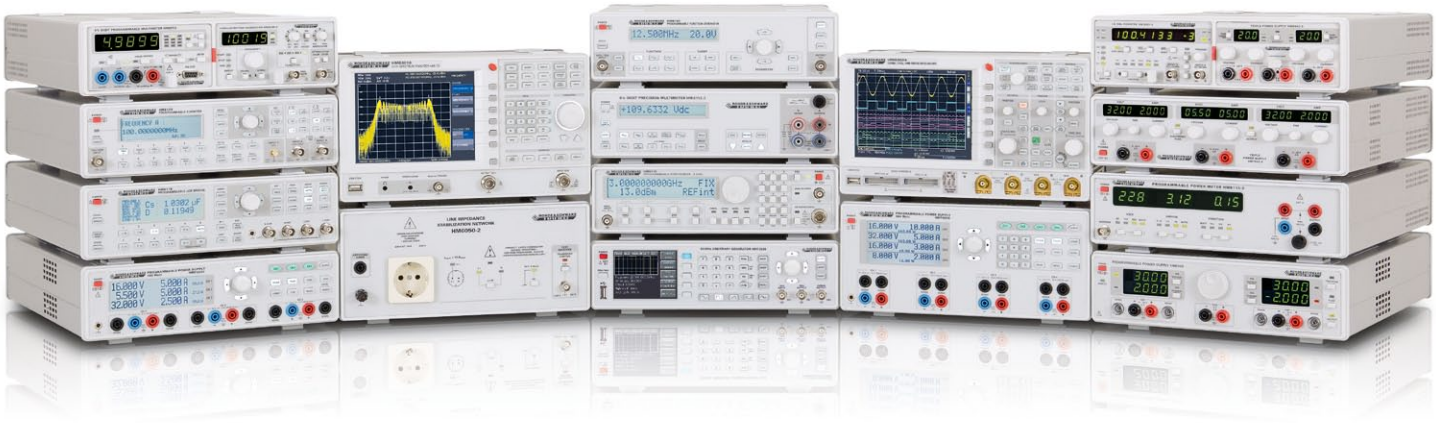
Dispomos de uma rede de revendedores em todo o mundo, que nos permite oferecer o melhor suporte local. Para esclarecer questões sobre os nossos produtos, por favor visite-nos em www.hameg.com/dealer, onde encontrará informação acerca do seu contato local.

Service:
Tel: +49 (0) 6182 800 500
Fax: +49 (0) 6182 800 501
E-Mail: service@hameg.com
Repair order processing:
Rosalinde Andraschky,
Aleksandra Leber

Sales:
Tel: +49 (0) 6182 800 300
Fax: +49 (0) 6182 800 301
E-Mail: sales@hameg.com
Sales Department:
Corinna Amberg, Gerlinde Glaser, Brigitte May,
Carmen Sehnert

Product Management:
Tel: +49 (0) 6182 800 700
Fax: +49 (0) 6182 800 701
E-Mail: support@hameg.com

Valor Acrescentado em Teste & Medida



Qualidade Alemã há mais de 50 anos

Com cumprimentos

www.hameg.com

4A-W109-13PT · C&E · Subject to change without notice · © HAMEG Instruments GmbH® · DQS-certified in accordance with DIN EN ISO 9001:2008, Reg.-No.: 071040 QM08

HAMEG Instruments GmbH · Industriestr. 6 · D-63533 Mainhausen · www.hameg.com/dealer